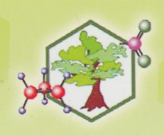
المبيدات الخضراء والمكافحة الآمنة للآفات

الجزء الأول

أخطار المبيدات غير الخضراء



د/ أبو شبانة مصطفى عبد الرحمن

أستاذ كيمياء وسمية المبيدات

كلية الزراعة - جامعة قناة السويس







الدار العربية للنشر والتوزيع

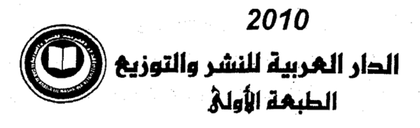
المبيــــدات الخضــراء
والمكافحة الآمنة للآفات
الجزء الأول
أخطار المبيدات غير الخضراء

المبيدات الخضراء
والمكافحة الآمنة للآفات

الجزء الأول
أخطار المبيدات غير الخضراء

دكتور/ أبو شبانة مصطفى عبدالرحمن
أستاذ كيمياء وسمية المبيدات
كلية الزراعة – جامعة قناة السويس

2010



الدار العربية للنشر والتوزيع
الطبعة الأولى

حقوق النشر

المبيـــدات الخضـــراء والمكافحة الآمنة للآفـات

الجزء الأول

أخطار المبيدات غير الخضراء

دكتور/ أبو شبانة مصطفى عبدالرحمن

رقم الإيداع: 1777/ 2010
I.S.B.N.: 977-258-375-5

للدار العربية للنشر والتوزيع
32 شارع عباس العقاد – مدينة نصر – القاهرة
ت: 22753335 فاكس: 22753388

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية فى بلادنا يومًا بعد يوم. ولاشك أنه فى الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التى طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها. ولا ريب فى أن امتهان لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافى فكرى للأمة نفسها. الأمر الذى يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالاً ونساءً، طلابًا وطالبات، علماء ومثقفين. مفكرين وسياسيين فى سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التى اعترف المجتمع الدولى بها لغة عمل فى منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها فى أنحاء العالم، لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت – فيما مضى – علوم الأمم الأخرى. وصهرتها فى بوتقتها اللغوية والفكرية. فكانت لغة العلوم والأدب، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة.

إن الفضل فى التقدم العلمى الذى تنعم به أوروبا اليوم يرجع فى واقعه إلى الصحوة العلمية فى الترجمة التى عاشتها فى القرون الوسطى. فقد كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن اللغة العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب، ولم ينكر الأوروبيون ذلك. بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة والعرب والإغريق. وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطواعة للعلم والتدريس والتأليف، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم، وأن غيرها ليس بأدق منها، ولا أقدر على التعبير.

ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى. ثم البريطانى والفرنسى، عاق اللغة عن النمو والتطور، وأبعدها عن العلم والحضارة. ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لابد من أن تتغير، وأن جمودهم لابد أن تدب فيه الحياة، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء، والعلماء فى إنماء اللغة وتطويرها، حتى أن مدرسة قصر العينى فى القاهرة، والجامعة الأمريكية فى بيروت درستا الطب بالعربية أول إنشائها. ولو تصفحنا الكتب التى ألفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيهما باللغة العربية لوجدناها كتبًا ممتازة لا تقل جودة عن مثيلاتها من كتب الغرب فى ذلك الحين: سواء فى الطبع. أو حسن التعبير، أو براعة الإيضاح. ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد. وسادت لغة المستعمر، وفُرضت على أبناء الأمة فرضًا. إذ رأى المستعمر فى خنق اللغة العربية مجالاً لعرقلة الأمة العربية.

وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه. فتفننوا فى أساليب التملق له اكتسابًا لمرضاته. ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة. يشككون فى قدرة اللغة على استيعاب الحضارة الجديدة. وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر: "علموا لغتنا وانشروها حتى نحكم الجزائر. فإذا حكمت لغتنا الجزائر، فقد حكمناها حقيقة".

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر – فى أسرع وقت ممكن – إلى اتخاذ التدابير، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس فى جميع مراحل التعليم العام، والمهنى، والجامعى، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية فى مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الإطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم. وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب، نظرًا لأن استعمال اللغة القومية فى التدريس ييسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى، وبذلك تزداد حصيلته الدراسية، ويرتفع بمستواه العلمى، وذلك يعتبر تأصيلاً للفكر العلمى فى البلاد، وتمكينًا للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها فى التعبير عن حاجات المجتمع، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم.

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متابطئة، أو تكاد تتوقف. بل تحارب أحيانًا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية فى سلك التعليم والجامعات، ممن ترك الإستعمار فى نفوسهم عقدًا وأمراضًا، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العبرية. وعدد من يتخاطب بها فى العالم لا يزيد عن خمسة عشر مليون يهوديًا. كما أنه من خلال زياراتى لبعض الدول واطلاعى وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآدب والتقنية، كاليابان، وإسبانيا، وألمانيا، ودول أمريكا اللاتينية، ولم تشك أمة من هذه الأمم فى قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة. فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها ؟!.

وأخيرًا .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع، وتحقيقًا لأغراضها فى تدعيم الإنتاج العلمى، وتشجيع العلماء والباحثين فى إعادة مناهج التفكير العلمى وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشريفة، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذى يعتبر واحدًا من ضمن ما نشرته – وستقوم بنشره – الدار من الكتب العربية التى قام بتأليفها أو ترجمتها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة.

وبهذا .. ننفذ عهدًا قطعناه على المضى قدما فيما أردناه من خدمة لغة الوحى، وفيما أرداه الله تعالى لنا من جهاد فيها.

وقد صدق اللهُ العظيم حينما قال فى كتابه الكريم: ﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ﴾.

محمد أحمد دربالة

الدار العربية للنشر والتوزيع

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء إلى :

روح والدى .. رحمة الله عليه .

والدتى .. متعها الله بالصحة والعافية .

زوجتى .. الوفية .. جزاها الله عنى خيراً .

إبنى .. دكتور محمد أبوشبانة .

بناتى .. حبات القلب ....

دكتورة مــــروة أبوشبانة

دكتورة شــيماء أبوشبانة

الشاعــرة ياسمين أبوشبانة

صغيرتــى داليــا أبوشبانة

حفيداتى .. مالكات فؤادى

يمنـــــى محمــد أبوشبانة

يارا محمد أبوشبانة

جنى أحمد العزونى

نوران محمد يحـــى

أساتذتى .. وزملائى .. وتلاميذى

الشكر والتقدير موصول إلى :

أخى وصديقى الوفى الدكتور/ عبدالله محمد مرسى العدوى .. رئيس بحوث متفرغ بمعهد بحوث وقاية النباتات لتشجيعه ومعاونته الصادقة فى المـــراجعة اللغوية وتبويب المادة العلمية لهذا المؤلف.

المحتويات

الباب الأول

الآفات .. أهميتها وطرق مكافحتها

الباب الثانى

أخطار مبيدات الآفات التقليدية

الباب الثالث

المكافحة الميكانيكية

المراجع

مقدمة

ما أثبتته التجارب .. أقلق العلماء .. ما رصدته الأحداث .. أفـزع المسـتهلكين .. الأورام السـرطانية .. تغـزو الأجسـاد .. الفشـل .. يصيب الكُلى .. التغيير .. فى الشـكل والحجم واللون .. يضرب الأكباد .. فلا الكُلى تقوم بوظيفتها .. ولا الكبـد يعمـل بكفاءة .. القلب .. المخ .. الرئة .. الدم .. لم يسـلم إحداها مـن الإصابة .. التسـمم لم يترك الكبير .. ولم يرحم الصـغير .. اللـون الأحمر يكسو وجه البيئـة .. تلـوّث الهـواء .. فسـد المـاء .. أنّـت التربـة .. الفاعــل .. المبيــدات .. وإن كانـت ليســت بمفردهـا المسئولة .. تحطم جـيش الـدفاع .. فـلا حـام للنبـات .. تحطـم الــدرع .. فـلا مفترسـات .. ولا طفيليـات .. فعاثـت الحشـرات الفسـاد.

الحشـرات وقفـت شـامخة .. تتحـدى .. غيـر عابئـة .. إكتسبت المقاومة عبر تعاملها الطويـل مـع المبيـدات .. أعلنـت العصيان .. وتكـاثرت .. فأصبحت كالطوفـان .. وإلتهمـت جميـع ماوقعت عليها أبصارها.

الفاعل .. المبيدات .. أشارت أصابع الإتهام إلـى مـايُعرَف بالمبيدات التقليدية.

العالِم .. لا يجزع .. لا يفزع .. لكنه يدق ناقوس الخطـر .. العـالِم .. يفكـر .. يـدرس المشـكلة .. أسـبابها .. مقوماتهـا .. نتائجها .. يبحث عن الحل .. العالِم ينظر إلى المبيـدات بإحـدى

عينيه .. العين الأخرى .. تنظـر إلـى الأفـواه الجائعـة .. والأفـواه القادمة .. العالِم .. يتطلع إلـى إنجـاز .. يجمـع مـابين .. تجنـب مخاطر المبيدات .. وجنى فوائدها .. العالِم .. يدرس .. يبحث .. ويجد ضالته فى **المبيدات الخضراء.**

د. أبوشـــبانة مصطفى

الباب الأول

الآفات .. أهميتها وطرق مكافحتها

الفصل الأول : الآفات وطرق مكافحتها

الفصل الثانى : التنوع البيولوجى وسلامة البيئة

الفصل الثالث : الدفاع الذاتى فى النباتات

الفصل الرابع : تشريعات وقاية النبات

الفصل الأول
1- الآفات وطرق مكافحتها

1-1. الأهمية الإقتصادية للآفات

الآفة – كائن حى غير مرغوب فيه يسبب ضرراً مادياً للإنسان وممتلكاته . تؤثر الآفات على إنتاجية المحاصيل ونوعيتها بسبب التنافس على المواد الغذائية ، ونقلها للعديد من الأمراض للإنسان والحيوان والنبات . قد يكون الكائن – آفة – فى منطقة معينة – يُحدِث ضرراً إقتصادياً لأحد المحاصيل الزراعية وقد لايُعَد كذلك فى منطقة أخرى – لايُحدِث ضرراً إقتصادياً .

تضم الآفات – تحت لوائها – مدى واسعاً من الكائنات ، فلاتخلو شعبة من شعب كل من المملكتين الحيوانية والنباتية من كائنات يعُدُها الإنسان من الآفات ؛ فتشمل القوارض Rodents ، الطيور Birds ، الرخويات Molluscs ، القشريات Crustaceans ، الحشرات Insects ، الحُلَم Mites ، القراد Ticks ، النيماتودا Nematodes ، الحشائش Weeds ، الفطريات Fungi ، الطحالب Algae ، البكتريا Bacteria والفيروسات Viruses.

تُسبب الآفات خسائر جسيمة للمحاصيل الزراعية تصل إلى حوالى 50 % من إجمالى ناتج هذه المحاصيل (منظمة الأغذية والزراعة FAO – 1967). تُحدِث الفيروسات والآفات النباتية – أهمها الفطريات والبكتريا – حوالى 80 – 100 ألف مرضاً نباتياً ، وتُسبب الحشائش – 1800 نوعاً – خسائر إقتصادية جسيمة. تصيب النبات أكثر من 1000 نوعاً من النيماتودا. الحشرات من أخطر أنواع الآفات – يصل تعداد أنواعها قرابة المليون لايجذب – أغلبها – الإنتباه لتغذيته على نباتات برية يتغذى مالايقل عن 10 آلاف نوع منها على النباتات المنزرعة ؛ يمكن إعتبار حوالى 3000 نوع آفات إقتصادية ؛ يوجد – على سبيل المثال – حوالى 150 – 200 نوع من الآفات الحشرية الخطيرة فى الولايات المتحدة الأمريكية وتُحدث حوالى 400 – 500 نوع أخرى أضراراً جسيمة فى بعض الأحيان .

تبلغ قيمة الخسائر التى تسببها الآفات الزراعية – على مستوى العالم حوالى 80 بليون دولار – ترتفع معدلاتها فى الدول النامية مقارنة بالدول المتقدمة ... تبلغ الخسائر حوالى 30 بليون دولار في الولايات المتحدة الأمريكية منفردة ، تمثل مايقرب من 30 % من إجمالى قيمة المحاصيل الزراعية. تحدث هذه الخسائر بالرغم من إستخدام المبيدات ووسائل المكافحة الأخرى (Conover,1991) .

تنقل الحشرات والقراد والحُلم كثيراً من الأمراض التى تصيب كل من الإنسان والحيوان. مثلا – تنقل أنثى البعوض (.Anopheles spp) مرض الملاريا يسبب 200 مليون حالة مرضية ومليوني حالة وفاة سنويا. تنقل الحشرات – أيضاً – أمراض مهمة أخرى كالطاعون والتيفوس والحمى الصفراء وغيرها.

1-2. طرق مكافحة الآفات Methods of Pest Control

تحد مكافحة الآفات من إنتشار وتكاثر الآفات. تقلل – بالتالى – الخسارة الناجمة عنها للإنسان أو ممتلكاته من نبات وحيوان . إستلزم تزايد عدد سكان الأرض وتزايد الحاجة إلى الغذاء – إتخاذ العديد من الوسائل التطبيقية فى مجال مكافحة الآفات Applied controlبعد إن كان الإعتماد منصباً – فقط – على المكافحة الطبيعيةNatural control بعناصرها المختلفة من مفترسات وطفيليات ومسببات أمراض وظروف مناخية وعوامل طبوغرافية والتي تلعب دورا هاماً فى الحد من إنتشار الآفات المختلفة ضمن منظومة التوازن الحيوي للبيئة. يجب أن يكون معلوماً – أنه لايمكن القضاء نهائياً على الآفات ولكن يمكن – تحت ظروف خاصة جداً – إستئصال آفة. يتطلب مكافحة آفة ما البحث عن نقاط الضعف فى دورة حياتها أو نشاطها وإستغلال ذلك فى إنجاح عملية المكافحة. تقسم طرق المكافحة إلى:

1-2-1. مكافحة طبيعية Natural control

تتولاها الطبيعة دون تدخل الإنسان حيث لايستطيع التحكم فيها وتغييرها لصالحه.

تشمل العوامل الجوية وعوامل التربة والعوامل الغذائيـــة والحيويـــة والفســـيولوجية والطوبوغرافية.

● عوامل جوية : تشمل الحرارة والرطوبة والضوء والرياح والأمطار. تــؤثر – هذه العوامل – إما سلباً أو إيجاباً على الآفات.

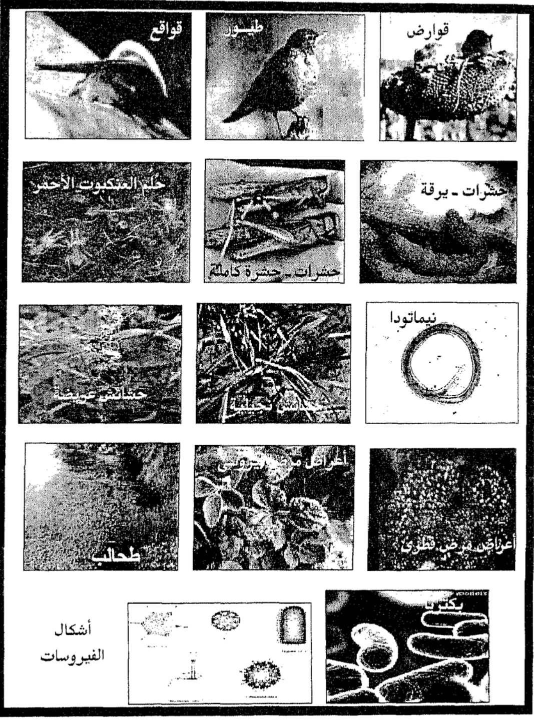
حرارة ورطوبة : من أهم العوامل البيئية التى تؤثر فى حيـــاة الآفـــات ، وهمـــا متلازمان فى التأثير على الآفة ونشاطها وتكاثرها.

ضوء : له تأثير مباشر – خاصة – على الآفات الحشرية ، قـــد يكـــون إيجابيـــاً بالإنجذاب نحوه أوسلباً بالإبتعاد عنه. قد تكون الحشرات نهارية تنشط نهاراً أو ليلية تنشط ليلاً.

رياح وأمطار : قد تساعد شدة التيارات الهوائية وإتجاهها علـــى زيـــادة إنتشـــار الآفات – فى حين – قد تضر شدة الأمطار ببعض الآفات وتقلل أعدادها . قد تســـاعد الأمطار القليلة على زيادة نسبة الرطوبة الجوية التى تعمل على إنتشار الآفات التـــى تفضل الرطوبة المرتفعة – مثل بعض الحشرات والأمراض النباتية .

عوامل تربة : تعيش فى التربة كائنات حية كثيـــرة ومتنوعـــة مثـــل الحشـــرات والأكاروسات والفطريات والديدان الثعبانية. تتأثر هذه الكائنات ببناء وقـــوام التربـــة ومدى توافر المادة العضوية بها – أيضاً – مستوى الماء الأرضى. لذا – تتعـــرض النباتات التى تنمو فى تربة ضعيفة سيئة الصرف لهجوم الآفات – نظرا – لضـــعفها وعدم قدرتها على مقاومة هذه الآفات.

● عوامل غذائية : للآفات – خاصة الآفات الحيوانية – عوائل غذائية مفضـــلة – يحد حرمان الآفة من غذائها المفضل من تكاثرها وإنتشارها. لذا – تتعرض الآفـــات وحيدة العائل للهلاك عند عدم توفر هذا العائل ، بعكس الآفات ذات العوائل المتعـــددة التى تستطيع التنقل بين عوائلها المختلفة.



شكل (1 - 1): أنواع الآفات.

كائنات حية : تشمل الكائنات الحية المختلفة الموجودة فى الوسط الذى تعيش فيه الآفة وتؤثر فيها مثل مسببات الأمراض والطفيليات والمفترسات وغيرها. ظهرت أهمية هذه العوامل بعد إستخدام المبيدات الكيميائية الحديثة على نطاق واسع. وبصورة متكررة - أدى ذلك - إلى هلاك الكثير من هذه العوامل فأحدثت إنقلاباً فى التوازن الطبيعى بين كثير من الآفات وأعدائها الحيوية لصالح الآفات. فظهرت آفات كثيرة لم تكن لها أهمية مثل العنكبوت الأحمر وكثير من أنواع الحشرات والأمراض النباتية.

- عوامل فسيولوجية : من أهم العوامل الفسيولوجية - التى لها تأثير على حياة الآفات - عامل الكفاءة الحيوية للآفة Biotic potential ، والتى تعبر عن قدرة الآفة على إنتاج ذرية قادرة على البقاء والنمو والبلوغ.

- عوامل جغرافية : مثل العوائق الطبيعية كالجبال والبحار والصحارى. لها تأثير فعال فى منع إنتشار وإنتقال الآفات من موطن إلى آخر.

1-2-2. مكافحة تطبيقية Applied control

محاولات يقوم بها الإنسان لوقف ضرر الآفات عندما تعجز - العوامل الطبيعية عن تحقيق ذلك. تنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية :

1-2-2-1. طرق غير مباشرة (طرق وقائية) : تهدف إلى منع حدوث الإصابة بالآفة بجعل الظروف البيئية غير مناسبة لها بقدر الإمكان - ذلك - بمعاملة المحاصيل معاملات خاصة وإستعمال طرق ووسائل زراعية معينة لاتُلائم حياة الآفة وإصدار تشريعات معينة من شأنها الحد من إنتشارها. هذه الطرق -أرخص طرق المكافحة جميعاً ولها فوائد عظيمة فى مجال المحافظة على البيئة - منها :

أ- طرق زراعية : من أقدم طرق المكافحة - تعمل هذه الطرق على جعل الظروف البيئية غير مناسبة لنمو وتكاثر الآفات، تستخدم فى برامج الإدارة المتكاملة للآفات (Integrated Pest Mangement (IPM - أهم هذه الطرق:

● الإنتاج المُبَكِّر للمحاصيل : أحد الوسائل الناجحة فى مكافحة الآفات متعددة الأجيال – أو التى تظهر متأخرة فى نهاية الموسم. تعمل الزراعة المُبَكِّرة على تفويت الفرصة على هذه الآفات فى إتمام دورة حياتها. تقلل هذه الطريقة الإصابة وقد تمنعها نهائياً. تؤدى – أحيانا – إلى حرمان الأجيال الأخيرة للآفة من دخول فترة البيات الشتوى. من أهم الطرق التى يمكن إتباعها لتحقيق الإنتاج المُبَكر للمحاصيل – الزراعة المُبَكِّرة أو زراعة أصناف مُبَكِّرة النضج أو إتباع وتنفيذ بعض العمليات الزراعية التى من شأنها إتمام النضج المُبَكِّر للمحصول .



● إتباع دورات زراعية Rotation Cultivation : الأساس النظرى فى هذه الطريقة هو نفسه – فى طريقة الإنتاج المُبَكر للمحاصيل – لكن الإختلاف بينهما – فى أن الهدف فى حالة الإنتاج المُبَكِّر للمحاصيل هو تلافى ضرر آفة تتزايد أعدادها فى نهاية الموسم ؛ أماً فى حالة الدورة الزراعية – هو تلافى ضرر آفة تتزايد أعدادها ليس فى نهاية الموسم الأول – فقط – ولكن لعدة مواسم متتالية ، يتطلب الأمر تغيير. العائل النباتى بإتباع دورة زراعية معينة (يُتَّبَع نظام الدورة الزراعية – عادة – فى الأراضى الزراعية بغرض المحافظة على خصوبة التربة). بُنيت فلسفة الدورة الزراعية على حقيقة أن هناك بعض الآفات التى تنتشر على محصول ما يصعب عليها الإستمرار بنفس الكثافة العددية على محصول آخر. تعمل هذه الطريقة على الحد من تعداد الآفات قليلة العوائل النباتية أو التى لها دورة حياة طويلة .

● الحرث والعزيق Ploughing and Hoeing : تؤثر – هذه العمليات – تأثيراً بالغاً على أطوار الآفات التى تتواجد فى التربة حيث تُعَرِّض أطوار الآفة إلى العوامل الخارجية غير الملائمة أو لأعداءها الحيوية أو لكليهما. قد تؤدى – أيضاً – إلى دفن أطوار الآفة على أعماق لاتستطيع بعدها الخروج إلى السطح مرة أخرى. يفيد الحرث والعزيق – أيضاً – فى التخلص من الحشائش التى تعمل كعوائل لكثير من الآفات.

قد يكون لأدوات الحرث والعزيق تأثيراً كبيراً فى إتلاف الكثير من أطوار الآفات التى تتواجد فى التربة خاصة طور العذراء فى الحشرات. تلعب – أيضاً – عمليات الحرث والتغطية بشرائح البولى إثيلين وتركها لأشعة الشمس لتعقيمها جزئياً دوراً هاماً فى عمليات مكافحة الآفات فى الأرض البور. يستوجب إستخدام طريقة التغطية بالشرائح – حرث الأرض جيداً وعدم ترك كتل تربة بها ، التخلص من بقايا النباتات والجذور قبل إجراء التغطية والرى لضمان عملية التوصيل الحرارى إلى أسفل. تُستَخدَم هذه الطريقة فى فصل الصيف – تتراوح فترة التعريض بين أربعة إلى ستة أسابيع ، يُنصح بإستخدام البولى إثيلين الشفاف. يراعى عند رفع شرائح البولى إثيلين عدم تلويث التربة المعقمة عن طريق خلطها بالتربة غير المعقمة.

● إزالة العوائل الثانوية للآفة : هناك الكثير من الآفات التى لها أكثر من عائل نباتى بعضها أساسى والبعض الآخر ثانوى تمضى عليه فترة من حياتها – ويعتبر مصدراً لإنتقال هذه الآفة إلى عوائلها الأساسية الإقتصادية. يؤدى إزالة هذه العوائل الثانوية – غير الإقتصادية – إلى تلافى الأضرار الجسيمة التى تسببها الآفة عند إنتقالها إلى المحصول الإقتصادى.

● المصائد النباتية Plant Traps : تُزرَع أنواع من النباتات المفضلة من قِبَل الآفة فى وسط أو حول زراعات المحصول الإقتصادى الذى تصيبه تلك الآفة – فتنجذب إلى النباتات المفضلة – المصائد النباتية – تاركة المحصول الأساسى – يتم التخلص من تلك المصادر النباتية أولاً بأول أو معاملتها بالمبيدات حتى لاتتحول إلى بؤر للإصابة. من الأمثلة فى هذا المجال – زراعة سياج من نباتات الكوسة حول حقول الطماطم لجذب حشرة الذبابة البيضاء بعيداً عن نباتات الطماطم. أيضاً – زراعة أشجار الخوخ فى وسط بساتين البرتقال الصيفى لجذب حشرة ذبابة الفاكهة.

● مكافحة الحشائش وإعدام مخلفات المحاصيل : بالإضافة إلى أن الحشائش تعتبرمن الآفات الرئيسية فإنها – أيضاً – تعتبر عائلاً رئيسياً فى دورة حياة الكثير

من الحشرات وعائلاً تبادلياً للبعض الآخر. قد تعمل مخلفات بعض المحاصيل كمخابيء للآفات أو أحد أطوارها تعتبر – بالتالى – أحد المصادر الأساسية لإصابة المحاصيل الجديدة التالية. لذا – فإن التخلص من الحشائش ومخلفات المحاصيل له دوراً فعالاً فى مجال مكافحة الآفات. من المفيد حرق بقايا المحاصيل – كذلك – الحشائش. يجب أن يوضع فى الإعتبار أن بعض الحشائش تعتبر عائلاً ثانوياً لبعض الأعداء الحيوية للآفات. لذا – يجب الموازنة بين الحشائش المراد القضاء عليها وتلك التى يراد بقائها كمصدر غذاء ومأوى لهذه الأعداء الحيوية.

● ترك الأرض الزراعية بدون زراعة : تموت الآفة عند غياب عائلها – لذا – يفيد ترك الأرض بدون زراعة فى مكافحة الآفات الموجودة فى التربة.

● زراعة نباتات مقاومة للإصابة بالآفات : تُعَّرف مقاومة النبات للإصابة بالآفات Plant resistance to pests بأنها قدرة العائل النباتى على خفض التأثير الضار للإصابة بالآفات نتيجة وجود بعض الصفات أو الخصائص الوراثية. قد لايتطلب الأمر – فى بعض الحالات – إستخدام طرق مكافحة أخرى. مقاومة النباتات للإصابة بالآفات ماهى سوى مقاومة نسبية ، فقد يتحمل النبات – مثلاً – الإصابة المتوسطة بآفة ما فى حين تنهار مقاومته عند الإصابة الشديدة وقد يتحمل النبات الإصابة بالآفة فى مرحلة معينة من العمر – ولايتحمل الإصابة فى مرحلة أخرى. نجح العلماء فى إستنباط أصناف نباتية مقاومة للأمراض النباتية – خاصة الأمراض الفطرية – فى حين مازال مجال إستنباط أصناف مقاومة للآفات الحشرية محدوداً. من الأمور المعقدة تفسير مقاومة صنف نباتى لآفة ما – لأنه يتطرق إلى موضوع المقاومة الوراثية فى العائل النباتى – وإلى العلاقة بين الآفة والنبات. تلعب بعض خصائص أوراق النباتات أو صلابة السيقان أو كون عصارة النبات غير مستساغة أو سامة للحشرات دوراً فى عملية المقاومة النسبية لهذه النباتات ضد بعض الآفات الحشرية. مثلاً – لاتمكن أصناف القطن ذات الأوراق الزغبية فراشة دودة ورق القطن من لصق بيضها على الأوراق. قد تكون أوراق بعض الأصناف ذات

محتو عالٍ من مادة الجوسيبول Gossypol السامة لليرقات حديثة الفقس. قد تُكتَشَف أصناف مقاومة للأمراض النباتية بالصدفة ويتم تطويرها والإستفادة منها فى عمليات المكافحة. يمكن إستنباط الأصناف المقاومة ببرامج العزل الوراثية. غالباً – ماتفقد الأصناف المقاومة للأمراض النباتية مقاومتها للمرض بسرعة لنشوء سلالات جديدة من المسببات المرضية أو أن تكون المُمرِضات خليط من طُرز عديدة منها طرازاً واحداً أوأكثر يكون سائداً.

● إتباع معاملات زراعية معينة: تقلل الأسمدة البوتاسية بشكل ملحوظ الإصابة بحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* حيث تصلب – هذه الأسمدة – جُدُر خلايا النبات وقد تمنع اليرقة من الدخول إلى الساق.

ب – مكافحة تشريعية: تُصدِر الدول – فى جميع أنحاء العالم – بعض القوانين والتشريعات التى تحد من إنتشار آفة معينة لتقليل أضرارها المتوقعة ؛ كتشريعات الحجر الزراعى Quarantine الداخلى والخارجى لمنع دخول وإنتشار بعض الآفات الزراعية. يحظر – فى مصر – إنشاء محالج أهلية للقطن لأنها من المصادر الرئيسية لإصابة محصول القطن الجديد بديدان اللوز القرنفلية . قد تصدر تشريعات تُلزِم المزارعين بالقيام بمكافحة آفة ما جماعياً ، فهناك قانون يلزم المزارعين بعدم رى البرسيم بعد العاشر من شهر مايو للحد من إنتشار دودة ورق القطن فى محصول القطن. فى المملكة العربية السعودية – يُمنَع نقل فسائل النخيل من المنطقة الشرقية إلى باقى مناطق المملكة للحد من إنتشار سوسة النخيل الحمراء داخليا . تقوم بعض الدول بوضع تشريعات تحول دون غش المبيدات.

1-2-2-2. طرق مباشرة لمكافحة الآفات : الأكثر إتباعاً لدى المزارعين – تشمل بعض الوسائل الحيوية والطبيعية والميكانيكية والكيميائية فى مكافحة الآفات – عندما تصل درجة الإصابة إلى حد يهدد بحدوث أضراراً ملحوظة. إذا حالف النجاح هذه الطرق – فإن النتائج تكون ملموسة وواضحة – لذا – فهى تُشبع رغبات المزارعين وتجعلهم يُقبِلون عليها والوثوق فيها.

أ- **مكافحة حيوية** Biological Control : تهدف إلى إستخدام وتشجيع الكائنات النافعة Beneficial living organisms لتقليل أعداد الكائنات الحية الضارة. يرجع الإزدياد المفاجىء فى أعداد الآفات Outbreak – فى كثير من الأحيان – إلى فشل الأعداء الحيوية فى آداء وظيفتها. من الأمثلة التاريخية فى المكافحة الحيوية ماقام به الفينيقيون عام 300 ميلادى من إستخدام نوعاً من النمل المفترس لمكافحة الخنافس الثاقبة لأشجار الفاكهة. كذلك – ماقام به المزارعون فى اليمن فى العصر الجاهلى من نقل مستعمرات أنواع معينة من النمل المفترس لمكافحة النمل العادى الذى يصيب نخيل البلح وثماره. فى العصر الحديث – إستوردت الولايات المتحدة الأمريكية – عام 1889 – حشرة أبو العيد روداليا من إستراليا لمكافحة البق الدقيقى الإسترالى على أشجار الموالح فى ولاية كاليفورنيا. أُدخِلَت المكافحة الحيوية فى مصر عام 1892 بإستيراد حشرة أبو العيد فيداليا من الولايات المتحدة الأمريكية لمكافحة البق الدقيقى الإسترالى.

أهم مجالات إستخدام المكافحة الحيوية لبعض الآفات الزراعية :

الآفات الحشرية: تُستَخدَم العديد من الأعداء الحيوية لمكافحة الآفات الحشرية أهمها:

- الحشرات ومفصليات الأرجل الأخرى : إستُخدِم بنجاح الطفيل Aphytis لمكافحة الحشرات القشرية السوداء والحمراء فى كثير من دول العالم ؛ والمفترس أبوالعيد بأنواعه المختلفة ضد البق الدقيقى.
- الفقاريات : تُتغذى كثير من أنواع الفقاريات على الآفات الحشرية – إلا أنه – لايُنصح بالإعتماد عليها حيث تعتبر الفقاريات حيوانات متعددة العوائل قد تُسبب نوعاً من الإخلال بالتوازن الطبيعى بين الكائنات.
- النيماتودا : سُجِلت بعض أنواع النيماتودا المتطفلة على الحشرات والتى تُستَخدَم فى مجال مكافحة الآفات الحشرية مثل ثاقبات الذرة وحفارات السوق وحفارات الجذور واليرقات السلكية وإن كان هذا الدور محدوداً.

- المكافحـــة الميكروبية Microbial control: تُصاب الحشرات فى الحقل بالعديد من الأمراض المتسببة عن البكتريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا. مـــن أهـــم مســـببات الأمـــــــراض البكتيريـــة للحشـــرات بكتريـــا Bacillus *thuringiensis*. يصيب فطر *Beauveria bassiana* حفار ساق الذرة الأوربى وخنفســـاء كلـــورادو والذبابــــة البيضــــاء. نجـــد – أيضـــاً – أن فطـــــــر *Verticillium lecani* له فاعلية عالية فى مكافحة المنّ فى الزراعات المحمية. تحتاج هذه النوعية من المسببات الفطرية الممرضة إلى رطوبة نسبية مرتفعة لإنبات الجراثيم الفطرية. تصيب فيروسات *Polyhedrosis* الطور اليرقى لدودة ورق القطن ويقضى عليه وتحدث العدوى عن طريق التغذية على غذاء ملوث ببلورات الفيروس. تصيب بروتـــوزوا *Microsporidium* يرقـــات دودة ورق القطن – إلا أنه – لم يلق نجاحاً من الناحية التطبيقية.

الآفات الأكاروسية: تُستَخدَم أكاروسات فصيلة Phytoseiidae والعديد من الحشرات المفترسة – مثل التربس وأبو العيد – لمكافحة الآفات الأكاروسية .

الآفات النيماتودية: ينجح العديد من أنواع النيماتودا المفترسة – كـــذلك – بعـــض أنواع الفطريات فى مكافحة الآفات النيماتودية عند تهيئة الظروف المناسبة لها.

الآفات الفطريـــة: تلعب المضادات الحيوية دوراً فعالاً فى مكافحة الآفات الفطريـــة. إستُخدمت المضادات الحيوية على نطاق تجارى فى مكافحـــة الفطريـــات الممرضـــة للنباتات. أهـــم هـــذه المضــــادات – ستربتوميســـين Streptomycin وتتراســـيكلين Tetracycline.

الفئران والطيور الضارة: القطط من الأعداء الحيوية للفئـــران والطيـــور الضـــارة. الثعالب والزواحف من أعداء الطيور الضارة إلا أنها غير مفيدة إقتصادياً لخطورتهـــا على الإنسان.

طرق المكافحة الحيوية ذات فائدة محـــدودة ، لايمكـــن الإعتمـــاد عليهـــا كليـــة

والإستغناء عن طرق المكافحة الأخرى – خاصة – فى حالة الآفات شديدة الضرر.

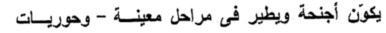
الصعوبات التى تعترض طريق التوسع فى هذا المجال :

* تتطلب هذه العملية توافر متخصصين على مستو عالٍ من الكفاءة.
* تحتاج إلى فترة زمنية طويلة حتى تظهر نتائجها.
* تحتاج إلى إستيراد أكثر من طفيل أو مفترس للآفة المطلوب مكافحتها.
* قد لاتتلائم الظروف البيئية المحلية مع نشاط العدو الحيوى المستورد بقدر ملائمتها لنشاط الآفة فيصبح نشاط العدو الحيوى أقل من الآفة.
* قد يكون العدو الحيوى المستورد عُرضة للتطفل عليه أو للإفتراس من كائنات أخرى موجودة فى الموطن الجديد.

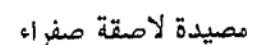
عموماً – يُجدى إستخدامها فى حالة الآفات ذات الحد الإقتصادى الحرج المرتفع.

ب - مكافحة ميكانيكية Mechanical control :

- تنقية يدوية : من أمثلة ذلك – جمع لطع دودة ورق القطن يدوياً من على أوراق نباتات القطن وتُعدَم ، جمع يرقات حفار ساق التفاح عن طريق إخراجها من أنفاقها فى جذوع الأشجار ميكانيكياً بواسطة خطاطيف سلكية.
- آلآت سحق الحشرات أو بقايا المحصول : طرق بسيطة وغير المكلفة.
- آلآت شفط الحشرات : خاصة الحشرات صغيرة الحجم والرهيفة. (راجع 12-4).
- شبك معدنى : يوضع على نوافذ المخازن لمنع دخول الحشرات والحيوانات التى تصيب المواد المخزونة.
- مواد لاصقة : توضع على جذوع الأشجار الخشبية لحمايتها من الآفات المتسلقة لها مثل النمل ويرقات حرشفية الأجنحة التى تصعد ليلاً إلى النباتات. يمكن رش هذه المواد لمكافحة الآفات الرهيفة مثل المنّ –



يكوّن أجنحة ويطير فى مراحل معينة – وحوريات



مصيدة لاصقة صفراء

الحشرات القشرية والعنكبوت الأحمر ، حيث تلتصق هذه الآفات بالمواد اللآصقة وتجف وتموت فى غضون ساعات قليلة. لاتُستَخدَم فى المناطق المُتربة لأنها تفقد. فاعليتها بسرعة.

تُستَخدَم المصائد اللاصقة الصفراء لجذب الحشرات الرهيفة مثل الذبابة البيضاء. تُستَخدام – أيضاً – مواد لآصقة من نوع معين فى مكافحة الفئران بوضع هذه المواد فى طريق حركتها المعتاد.

- مصايد ضوئية : تجذب حشرات رتب حرشفية الأجنحة ومستقيمة الأجنحة ونصفية الأجنحة وغمدية الأجنحة. (راجع 11–2).
- إزالة النباتات المصابة أو أجزاء منها وإعدامها: طريقة سهلة وفعالة ورخيصة . من أمثلتها – إزالة الأشجار المصابة بحفار ساق التفاح – كذلك – النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء.

جـ – مكافحة فيزيائية Physical Control : تؤدى إلى طرد أو وقف نشاط أو قتل الآفات ومنها :

- موجات فوق صوتية Ultrasonic waves : عبارة عن ذبذبات تشبه الذبذبات التى تصدرها أعدء الحشرات – خفضت الذبذبات – فى المدى 20 – 50 سيكل/ثانية – فى حقول الذرة الصفراء الإصابة بحشرة حفار ساق الذرة بنسبة 50 % ، كما إنخفضت نسبة الإصابة بحشرة فراشة الكرنب بنسبة 40 – 60 %.
- موجات كهرومغناطيسية Electromagnatic waves : تُستَخدَم لطرد الفئران والطيور وبعض أنواع الحشرات من مناطق معينة. كما يمكن إستعمال مصايد جاذبة للحشرات بالأشعة فوق البنفسجية Ultra low violet – وتعريض الحشرات المنجذبة إلى مجال كهربى صاعق يؤدى إلى موتها.
- حرارة مرتفعة : تعامل بذرة القطن على درجة حرارة 55°م لمدة 5 دقائق لقتل مابداخلها من يرقات ساكنة لدودة اللوز القرنفلية. كذلك – رفع درجة الحرارة داخل المطاحن إلى درجة 49 – 52 °م لمدة 10 – 12 دقيقة لقتل الحشرات

والأكاروسات التى تصيب مواد المطاحن. أيضاً – تُغمر الأخشاب المستوردة فى ماء ساخن على درجة حرارة 80 °م لمدة 6 ساعات للقضاء على مابداخلها من ناخرات الأخشاب.

- حرارة منخفضة : وسيلة محدودة التاثير. تنحصر فائدتها فى العمل على إيقاف نشاط الآفات لفترة محدودة. من أمثلتها – تخزين البطاطس فى ثلاجات على درجة حرارة 4 – 7 °م لحمايتها من إنتشار الإصابة بدودة فراشة درنات البطاطس . يمكن – أيضاً – إستخدام هذه الوسيلة لحماية التمور المخزونة من الإصابة ببعض الآفات.

د - مكافحة كيميائية Chemical Control : يُستَخدَم فيها مادة أو مخلوط من عدة مواد كيميائية سامة – مبيدات الآفات Pesticides – للقضاء على الأفات أو منع أو طرد أو الحد من تكاثرها وإنتشارها.

ساهمت المبيدات الكيميائية في زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية عن طريق وقايتها من الآفات المختلفة. لعبت – أيضاً – دورا متميزا فى مجال الصحة العامة بالحد من الأمراض التى تنتقل للإنسان بواسطة الحشرات. أوضحت بعض الدراسات المعتمدة في أقطار مختلفة أنه من الصعب الحصول على إنتاج اقتصادى دون إستخدام مبيدات. مثلا – يصاب محصول التفاح غير المعامل بالمبيدات في كاليفورنيا بنسبة 40 – 80 % بدودة ثمار التفاح وبنسبة 30 – 80 % بمرض جرب التفاح. كما ثبت فى دراستين أجريتا فى وزارة الزراعة الأمريكية لفترة تراوحت بين 20 – 24 سنة أن عدم إستخدام مبيدات للوقاية من آفات القطن الحشرية والفطرية أدى إلى خفض الإنتاجية بنسبة 25 – 41 %. كما أن المكافحة الكيميائية وسيلة مباشرة فى حالة الإرتفاع المفاجىء فى أعداد الآفة Outbreak حيث يفضلها المزارعون لأن نتائجها مباشرة وظاهرة. تجدُر الإشارة هنا إلى أنه لايجب إستخدام المبيدات فى مكافحة الآفات إلا بعد فشل وسائل وطرق المكافحة الأخرى لِما تسببه هذه الكيميائيات من مشاكل معقدة لكل من الإنسان والحيوان والنبات والبيئة المحيطة.

يُطلَق مصطلح " مبيدات الآفات Pesticides " على جميع أنواع المبيدات ؛ وتعنى قاتل الآفات Pests killer. يتكون المصطلح من مقطعين ؛ يدل الأول Pest - على نوع الآفة والثانى - cide - مشتق من أصل لاتينى -cida - يعنى قاتل Killer . تُقسَّم المبيدات إلى أقسام عديدة حسب نوع الآفة ، مثل مبيدات الحشرات Insecticides ومبيدات الحشائش Herbicides .... إلخ . يوضِّح جدول (1-1) أنواع المبيدات المختلفة، كما يوضح جدول (1-2) بعض أنواع المبيدات التى تؤدى فعلها عن طريق غير القتل.

جدول (1 - 1): المبيدات وإستخداماتها والأساس اللغوى لتسميتها.

أنواع المبيدات	مجالات إستخدامها	أساس تسميته
مبيدات حشرات Insecticides	قتل الحشرات	لاتينى *insectum*
مبيدات أكاروسات Acaricides	قتل الحلُم والقراد	إغريقى *akari*
مبيدات قوارض Rodenticides	قتل القوارض	لاتينى *rodere*
مبيدات طيور Avicides	قتل أو طرد الطيور الضارة	لاتينى *avis*
مبيدات نيماتوداً Nematicides	قتل النيماتوداً	لاتينى *nematoda* إغريقى *nema*
مبيدات قواقع Molluscicides	قتل البزاقات والحلزونيات	لاتينى *molluscus*
مبيدات أسماك Piscicides	قتل الأسماك غير المرغوبة	لاتينى *piscis*
مبيدات فطريات Fungicides	قتل الفطريات	لاتينى *fungus* إغريقى *spongos*
مبيدات بكتيريا Bactericides	قتل البكتيريا	لاتينى *bacterium* إغريقى *baktron*
مبيدات كائنات دنيئة Slimicides	تثبيط نمو الكائنات الدنيئة	أنجلوساكسونى *slim*
مبيدات حشائش Herbicides	قتل الحشائش	لاتينى *herba*
مبيدات طحالب Algicides	قتل الطحالب	لاتينى *alga*

جدول (1 - 2) : المبيدات التي تؤدى فعلها عن طريق غير القتل.

الأقسام		مجالات الإستخدام
جاذبات	Attractants	تعمل علي جذب الحشرات
معقمات	Chemosterilant	تعمل علي تعقيم الجهاز التناسلي في الحشرات والفقاريات كالطيور
مُسقطات أوراق	Defoliants	تعمل علي إسقاط أوراق النباتات
مجففات	Desiccants	تعمل علي الإسراع في عملية تجفيف النباتات
مطهرات	Disinfectants	تعمل علي قتل أو منع النشاط الضار للكائنات الدقيقة
منظمات نمو	Growth regulators	تعمل على إطالة أو تقصير فترة دورة الحياة في النباتات والحشر
فيرومونات	Pheromones	تعمل علي جذب الحشرات أو الفقاريات
طاردات	Repellents	تعمل علي طرد الحشرات والحلُم والقراد وبعض الفقاريات كالطيور

1-3. أهمية إستخدام المبيدات

تُقدَّر الخسائر الناجمة عن الآفات المختلفة من حشرات وأمراض وحشائش وقوارض وطيور وقواقع بما لايقل عن 100 بليون دولار سنوياً بالإضافة إلى موت الملايين سنوياً نتيجة للأمراض. (يبلغ تعداد البشرية حالياً 6,8 بليون نسمة ومن المتوقع إرتفاعه - بمشيئة الله - إلى 10 بليون نسمة بحلول عام (2050) - يكفى الإنتاج العالمى الحالى من الغذاء لتغذية 56 % - فقط - من سكان العالم. يتركز هذا النقص في الدول النامية في قارتي آسيا وأفريقيا حيث يعانى 79 % من سكانهما من أمراض سوء التغذية والمجاعة. لذا - تتبلور حتمية مكافحة هذه الكائنات الضارة لحماية مستقبل الزراعة والصناعة ؛ أيضاً - صحة الإنسان. تعمل المبيدات على زيادة الإنتاج الزراعى بالقضاء على الكثير من مسببات الضرر لكل من الإنسان والحيوان. يجب ألا يتوارى هذا الدور الإيجابى أمام بعض السلبيات الناجمة

عن الإستخدام الخاطىء للمبيدات – خاصة – فى ظل أزمة الغذاء العالمى الحالية. حيث سبب سهولة إستخدام المبيدات ونتائجها الفعالة – نوعاً من الإفراط فى إستخدامها – بإسلوب خاطىء – ترتب عليه حدوث بعض الأضرار كالتلوث الحادث لأوجة البيئة المختلفة. لايستطيع أحد أن يُنكر مدى مساهمة المبيدات فى هذه المجالات حيث تلعب المبيدات دوراً حيوياً وهاماً ، بالرغم من ظهور بعض الآراء – خاصة فى البلاد النامية – تطالب بالحد من إستخدام المبيدات رغم العجز الواضح فى كميات الغذاء المتوافرة بها. لذا ففى الوقت الذى لانُنكِر فيه دور المبيدات فى توفير سُبل رفاهية الإنسان يجب إستخدامها بإسلوب علمى ومن خلال برامج متكاملة لإدارة الآفات توفر أعلى قدر من الفاعلية ضد الآفات وأقل ضرر ممكن على البيئة عن طريق التركيز على المبيدات البيولوجية الصديقة للبيئة Eco-friendly biopesticides (المبيدات الحيوية العاقلة Biorational pesticides).

1-3-1. العوامل المحددة لخفض معدل الإعتماد على المبيدات التقليدية :

أ – الآفات وتهديد البيئة : الزراعة أحد مصادر دخل الأفراد يتطلب التوسع فيها زيادة تمويلها ؛ لذا – يمثل الفقد فى المحصول بسبب الآفات نوعاً من الخسارة ؛ بالتالى – تعتبر مكافحتها أحد الحلول المباشرة. مازالت المبيدات – بطبيعة الحال – هى الدواء الناجع فى هذا الشآن – التى يمكن إستبدالها قدر الإمكان بالمبيدات البيولوجية الصديقة للبيئة.

ب – مقاومة الآفات لفعل المبيدات : من أهم الظواهر التى أدت إلى حدوث إنقلاب فى مدى الإعتماد على المبيدات فى مكافحة الآفات. حيث أعلن عالم الحشرات الشهير Brown عام 1960 أن العصر الذهبى للمبيدات قد إنتهى – نظراً لتطور درجة مقاومة أعداد كثيرة من مختلف أنواع الآفات – حشرات ، أكاروسات ، حشائش ومسببات أمراض نباتية – هذا إضافة إلى أنواع المقاومة العبورية التى تم إكتشافها.

جـ – الأضرار الحادثة لكل من الأعداء الطبيعية والحشرات النافعة – نتيجة إستخدام هذه النوعية من المبيدات.

1-4. أخطار وأضرار المبيدات المُقَلَّدة

يحتاج الإستثمار – فى مجال المبيدات – إلى إستثمارات ضخمة إضافة إلى عنصر المخاطرة ، حيث يحتاج المبيد الجديد إلى دراسات قد تستغرق فترة تتراوح بين سبع وعشر سنوات – إضافة إلى تكاليف تصل إلى 200 مليون دولار مع إحتمالية نجاح لاتتعدى فرصة واحدة ناجحة لكل 300000 محاولة. لذا – لايقدر على الإستثمار فى هذا المجال إلا الشركات العملاقة التى لها باع طويل فى هذا المجال والتى لايتعدى عددها على مستوى العالم عدد أصابع اليدين.

من هذا المنطلق – ظهر مايُعرَف بالمبيدات المقلدة أو مايُعرَف بإسم "أنا أيضاً Me too" أو – المعاملة بالمثل – حيث إستحدثت بعض الشركات الأسيوية تكنولوجيا بتقنيات متواضعة لتقليد المركبات التى تنتجها الشركات الأم. المنتجات الناتجة رخيصة الثمن نتيجة عدم خضوعها لمعايير الجودة العالمية – نظراً لإحتوائها على العديد من الشوائب الضارة بالبيئة ، إضافة إلى إنخفاض محتواها من المادة الفعالة. وجدت – للأسف – بعض هذه المركبات طريقها إلى الأسواق المصرية تحت مقولة أنه مُنتَج رخيص الثمن – دون وضع أية قيود على المواصفات القياسية للمستحضر. لذا – يجب الحذر من التوسع فى هذا المجال وأن تطبق المعايير الدولية فى هذا الشأن.

الجدير بالذكر أن وكالة حماية البيئة الأمريكية وافقت على نظام "أنا أيضاً Me too" للإسراع أو التعجيل بتسجيل بعض المركبات إذا كانت متطابقة أو متماثلة مع مركبات سبقَ تسجيلها ، بحيث تحتوى هذه المركبات على نفس المادة الفعالة والمواد الخاملة الموجودة فى المركب الأصلى ، وأن يُستَخدم المركب الخاضع للتقييم فى نفس مجالات المركب الأصلى . ويكون على طالب تسجيل المركب بنظام Me too تقديم بيانات المركب الخاصة به ، أو بيانات المركب الأصلى بشرط موافقة صاحب التسجيل الأصلى على تسجيل المركب المقلد.

لايُعتد بتسجيل أى مبيدات بطريقة Me too فى الحالات الاتية:

- إذا تواجدت مواد خاملة فى المبيد المقلد غير موجودة فى المركب الأصلى.
- إذا إستهدف التسجيل آفات جديدة أو معدل جرعات مختلف أو عدد مرات وتوقيتات مختلفة.
- إذا إختلفة النسبة المئوية للمادة الفعالة عن المركب الأصلى.
- إذا إستخدِم بطرق مختلفة.
- عندما يكون مصدر المادة الفعالة مجهول أو غير مسجل.

5-1. دحض نظرية المؤامرة على العالم الثالث

معدل إ ستهلاك المبيدات فى العالم عام 1970

الولايات المتحدة الأمريكية	45
أوروبا الغربية	23
أوروبا الشرقية	13
اليابان	8
الدول النامية	7
مع غياب إحصائيات الإتحاد السوفيتى	

معدل إستهلاك المبيدات فى العالم عام 1990

الولايات المتحدة الأمريكية	20
أوروبا	32
أمريكا اللاتينية	8
آسيا والدول النامية	12
كندا	4
إفريقيا	4

يتضح – من هذه الإحصائيات – أن نظرية المؤامرة – التى يروج لها البعض – من أن الدول المتقدمة تنتج المبيدات لتصدرها لدول العالم الثالث لتجعله حقل تجارب لتأثيراتها الضارة؛ هو نوع من أنواع الوهم والخيال. يجب ألا نلوم إلا أنفسنا عندما تجاهلنا معايير الجودة والآمان عند إستخدام هذه المبيدات وسمحنا لمتبقياتها فى غذائنا وفى أجسامنا وبيئتنا.

مازال سوق المبيدات مزدهراً – وإستخدامها فى إزدياد مستمر – ويرجع إنخفاض كميات المبيدات المستخدمة إلى نوعيات المبيدات الحديثة التى يمكن إستخدامها بكميات أقل لوحدة المساحة. إستُبدِلت – مثلاً – المبيدات التى كانت

تُستَخدَم بمعدل 2 لتر/ فدان بمركبات من نوعيات أخرى تُستَخدَم بمعدل 100 مل/ فدان.هذا طبعاً إتجاه مقبول يؤدى إلى تقليل كميات المبيدات المستهلكة – خاصة إذا علمنا أن جزءاً كبيراً من هذه المبيدات المستخدمة يتسرب إلى أوجه البيئة المختلفة مسبباً أضراراً جسيمة.

6-1. مقارنة بين الزراعة التقليدية والزراعة البيئية المستدامة Sustainable

يُستَخدَم فى الزراعة البيئية عناصر تكنولوجية وممارسات تؤدى إلى تقليل الحاجة إلى إستخدام المواد الكيميائية وعلى رأسها الأسمدة والمبيدات – بالتالى – خفض التلوث ومايتبعه من تحسن بيئى وصحى – يحافظ على الموارد الطبيعية وحفظ صحة الإنسان. كما يزيد من إستخدام المخلفات الحيوانية والنباتية كأسمدة من خصوبة التربة ويقلل من التلوث البيئى.

يوضح جدول (1–3) أهمية الزراعة البيئية لمحصول الذرة (الزراعة المستدامة Sustainable) – لم يستخدم فيها أى من مبيدات الحشرات أو الحشائش – مع إستخدام الأسمدة الحيوانية وتدوير المواد العضوية .

جدول (1 – 3): مقارنة بين الزراعة التقليدية والزراعة البيئية.

بيان المحصول	زراعة تقليدية	زراعة بيئية
المتوسط السنوى للمحصول	7000 كجم/هكتار	8100 كجم/هكتار
تكاليف الإنتاج	523 دولار	337 دولار(نسبة خفض 36 ٪)
الطاقة الكلية المستخدمة	8,7 مليون كيلوكالورى	3,7 مليون كيلوكالورى
الفقد في المحصول ٪	٪ 12	٪ 3,5
كمية النحر فى التربة	20 طن/هكتار	أقل من طن / هكتار
النسبة بين المخرجات/المدخلات	3,15	7,86

عن Pimentel 1993

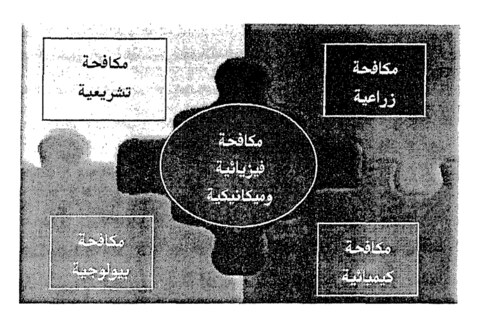
1-7. أسس نظام الإدارة المتكاملة للآفات
Principles of Integrated Pest Management System (IPM)

1-7-1. مقدمة

الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) – أو المكافحة المتكاملة للآفات – "أسلوب إيكولوجى شامل يستخدم أنواعاً مختلفة من تقنيات وتكنولوجيا مكافحة الآفات – مع التنسيق فيما بينها – من خلال نظام مدروس يحقق سياسة التحكم فى تعداد الآفات" أو هى " الدراسة الدقيقة لجميع الأساليب الفنية المتاحة لمكافحة الآفات، ثم التكامل بين التدابير الملائمة التى من شأنها تثبيط نمو أعداد الآفات وإبقاء إستخدام المبيدات وغيرها من التداخلات عند مستويات مبررة من الناحية الإقتصادية مع خفض أو تقليل الأخطار التى تتعرض لها صحة الإنسان والبيئة إلى أدنى حد ممكن " (منظمة الأغذية والزراعة FAO). ويُعرَّف نهج الإدارة المتكاملة للآفات بأنه المكافحة المتكاملة المطبقة ضد أعداد الآفة ضمن منطقة جغرافية محددة – يتطلب ذلك – تخطيطاً وفهماً إيكولوجياً وتنسيقاً بين أصحاب الشأن ، كما يتطلب أخذ التوزيع الحيزى للآفة فى الإعتبار ليس فى المناطق المزروعة المحيطة فحسب بل – أيضاً – المناطق غير المزروعة ؛ كذلك – التوزيع الزمنى للآفة لتحديد الفترات التى تكون فيها أكثر تأثراً بالتداخلات الوقائية قبل العلاجية ؛ لذا – تجمع برامج المكافحة المتكاملة للآفات بين جميع طرق المكافحة أو بعض حلقاتها التى يمكن أن تطبق فى مكان معين – وتعتمد على الإستفادة – بقدر المستطاع – من الظروف البيئية المحيطة مثل العوامل الجوية المختلفة والأعداء الحيوية للآفات ، مع توظيف جميع الطرق المتاحة من المكافحة غير المباشرة مثل الطرق الزراعية أو المكافحة الحيوية. يمكن – عند الضرورة – اللجوء إلى طرق المكافحة المباشرة كبعض الوسائل الميكانيكية والطبيعية أو الكيميائية كخيار أخير.

بمعنى آخر – تعتمد إدارة مكافحة الآفات على فلسفة تعظيم إستخدام وسائل المكافحة غير الكيميائية مثل – الدورات المحصولية ، التنوع النباتى ، النباتات

المقاومة للآفات ، إدارة التعامل مع التربة والمياه والمغذيات ، المحاصيل قصيرة الموسم ، تغيير ميعاد الزراعة ، المصائد النباتية ، الجاذبات الجنسية ، العزيق ، نظام معين لزراعة المحصول ، المكافحة الحيوية التقليدية والوسائل الميكروبية كخط دفاعى أول ؛ فى حين – تكون مبيدات الآفات هى خط الدفاع الخلفى عند إستنفاذ جميع السُبل المتاحة مع مراعاة الوقت المناسب لإستخدامها والطريقة المناسبة التى تؤدى إلى خفض إستخدامها إلى أدنى حد.



الهدف النهائى من نظام الإدارة المتكاملة – هو الحصول على أكبر عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة مع المحافظة على توازن النظام البيئى. فى منتصف القرن العشرين – فى ظل توافر المبيدات الفعالة – تم تطوير الكثير من الأصناف النباتية عالية الإنتاجية مع إهمال تنوعها الوراثى وقدرتها على مقاومة الإصابة بالآفات ؛ إعتقاداً بأن المبيدات سوف تعالج هذا القصور. أدى – الإستخدام العشوائى للمبيدات – بمختلف أنواعها – إلى زيادة أعداد الآفات – نظراً – لمقاومة هذه الآفات للجرعات المستخدمة من المبيدات والقضاء على الكثير من أعدائها الحيوية. ترتب على ذلك – زيادة جرعات المبيدات وعدد مرات المعاملة للحد من أضرار هذه الآفات. لذا – قام أنصار إستخدام المبيدات بالإيحاء بأن

نظام المكافحة المتكاملة للآفات IPM ماهو سوى – إدارة ذكية للمبيدات Intelligent Pesticides Management – أدى ذلك – إلى الإعتقاد بأن كل من المكافحة المتكاملة للآفات والإدارة الذكية للمبيدات ماهما سوى مصطلحين لمفهوم واحد. لكن – فى واقع الآمر – يختلف المصطلحان – إختلافاً جوهرياً – فيما بينهما. فمصطلح المكافحة – أو الإدارة – المتكاملة للآفات يتطلب إستخدام أساليب وطرق مكافحة متنوعة مع ضرورة التوفيق فيما بينها – فى حين – يهدف مصطلح الإدارة الذكية للمبيدات إلى زيادة فترة إستخدام المبيدات عن طريق الإستكشاف الدورى للآفات وتقدير الحد الحرج للإصابة ؛ فى حين يعتمد – كل من الإدارة المتكاملة للآفات والإدارة الذكية للمبيدات – أساساً – على الأهمية الإقتصادية للمحصول. يفضل – فى جميع الأحوال – أن يتضمن إستخدام طرق الإدارة المتكاملة للآفات – الإستخدام الذكى للمبيدات – للحصول على محصول آمن مع عدم الإضرار بالبيئة. يجب – قبل البدء فى تطبيق نظام المكافحة المتكاملة – توافر المعلومات الكافية عن المحصول المنزرع ، العمليات الزراعية المتّبعة ، نوع التربة ، نُظُم الرى وأى عمليات أخرى مرتبطة بإنتاجية المحصول. كما – يجب أن تتوافر المعلومات الكافية عن الآفات الزراعية السائدة، أعدائها الحيوية ، فترات نشاطها ومدى تداخل هذا النشاط.

1-7-2. النقاط الأساسية الواجب تحقيقها فى نظام الإدارة المتكاملة للآفات

أ – المحافظة على وجود تعداد الآفة فى مستو آمن : أى أقل من الحد الإقتصادى الحرج حتى لايحدث ضرراً إقتصادياً للمحصول ونضمن – فى نفس الوقت – توافر المصادر الغذائية للأعداء الحيوية الخاصة بالآفة.

ب – الإهتمام بوحدة النظام البيئى Ecosystem: لأن جميع الكائنات الحية الحيوانية والنباتية – النافع منها والضار – تعيش على شكل عشائر Populations تُكوِّن فيما بينها مجتمعات Communities ؛ تتأثر بالظروف البيئية السائدة ؛ قد يسبب أى تغيير فى النظام البيئى Ecosystem خللاً فى

التوازن البيئى بين هذه الكائنات ؛ يؤدى إلى حدوث خسائر نتيجة فوران أعداد الآفات Outbreak أو تحول كائنات لم تكن لها ضرراً إقتصادياً من قبل إلى آفات ضارة.

ج – الإهتمام بدور العوامل الطبيعية فى مكافحة الآفات : فقد تعمل هذه العوامل على حفظ التوازن بين الآفات وأعدائها الحيوية. قد يخل التدخل بطرق المكافحة التطبيقية – بالتوازن البيئى ويُحدِث مشاكل بيئية على المدى الطّويل.

د – ترقب التغيرات غير المتوقعة فى النظام البيئى : من جراء إستخدام طرق المكافحة التطبيقية ومحاولة معالجتها قبل أن يستفحل أمرها ويترتب عليها تاثيرات بيئية ضارة .

هـ – الإهتمام بالإتجاهات الحديثة فى مجال المكافحة الكيميائية : مثل إستخدام المبيدات الميكروبية Microbial pesticides ، منظمات النمو الحشرية Insect growth regulators والجاذبات الجنسية ؛ وتوجية الأبحاث فى مجال المبيدات التقليدية نحو المبيدات ذات التخصص العالى والقابلة للتدهور السريع فى البيئة .

و – الإهتمام بطرق رصد الأضرار الناجمة عن الآفات بالوسائل الحديثة : مثل الإستشعار عن بُعد وربط هذه الطرق بالحاسبات الإلكترونية ونُظُم التحليل المتقدمة لإمكان التنبؤ المُبَكِر بالموجات الوبائية للآفات ومحاولة تلافيها ببرامج المكافحة المناسبة.

1-7-3. التحديات والعقبات التى تعترض تنفيذ برامج الإدارة المتكاملة للآفات

بالرغم من التقدم الواضح فى مجال برامج المكافحة المتكاملة للآفات إلا أنه توجد بعض الصعوبات التى قد تعترض التوسع فيها – من أهمها :

أ – نظراً لحرص المزارعين والهيئات الرسمية على مكافحة الآفات للحصول على أعلى محصول ؛ بغض الطرف عن إستخدام بدائل المبيدات لتحقيق نتائج سريعة بإستخدام المبيدات التقليدية – يساعدها – فى ذلك – تعدد صور الدعم

المباشر وغير المباشر لإستخدام المبيدات ؛ مع عدم إغفال الدعاية المكثفة من قبَل شركات المبيدات.

ب- لايُقدِّر المزارعون – فى دول العالم الثالث – المكاسب التى يمكن أن تعود عليهم من جراء إستخدام بدائل المبيدات وتبصرهم إلى حقوقهم ؛ فى ظل غياب دور الإرشاد الزراعى بسبب نقص الإمكانيات.

جـ- نقص التجهيزات والكوادر الفنية والعلمية المؤهلين بالتكنولوجيا الحديثة فى الجامعات ومراكز البحث الزراعى – خاصة فى مجال التكنولوجيا الحيوية – كذلك – نقص الإمكانات المادية التى تمكنهم من تحقيق المهام الموكلة إليهم.

د- هناك نوع من التعارض بين الإستخدام العادى للمبيدات التقليدية والإتجاهات الحديثة لمكافحة الآفات – حين يخضع قرار الإستخدام لبعض الميول والأهواء السياسية التى قد تشجع إتجاه على الآخر. بالرغم من ذلك – فإن إستخدام المبيدات التقليدية المكثف خلق نوعاً من التوجه نحو التحذير من أضرار هذه المبيدات وضرورة الإتجاه نحو برامج الإدارة المتكاملة للآفات وضرورة إشراك المزارعين وتدريبهم – من البداية – على الإعتماد الجزئى عليها.

هـ – صعوبة توفر التقنيات الحديثة على مستوى الدول – خاصة الدول النامية – لنُظُم جمع المعلومات الخاصة بالعوامل البيئية والحيوية التى تتداخل فى نمو الموجات الوبائية للآفات – خاصة – الناجمة عن المسببات المرضية أو الحشرات المهاجرة.

و- يلزم لتطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات – إعتبار المحيط الزراعى كوحدة واحدة ويتم التطبيق على نطاق واسع وبإجراءات جماعية وفى مواعيد محددة.

ى- لابد أن تخضع إجراءات المكافحة المتكاملة للآفات لنُظُم تشريعية محددة وواضحة تسيطر عليها الجهات الحكومية المعنية حتى يمكن تنظيم تنفيذ هذه البرامج بالدقة المطلوبة.

1-7-4. إستخدام الإدارة المتكاملة للآفات فى البيوت السكنية

يتضمن برنامج لإدارة مكافحة الآفات المنزلية :

أـ العناية بشبكة الصرف الصحى لحرمان الحشرات من الملجاء والغذاء. يراعى عدم ترك بقايا الطعام – كذلك – التغلب على فوضى ترك الصحف والمخلفات التى يمكن للحشرات أن تجعلها مكانا للمعيشة. يراعى – أيضاً – حفظ المواد الغذائية المخزونة فى عبوات محكمة وخالية من الهواء.

ب – إصلاح السباكة وترميم الحفر داخل وخارج المنزل لمنع دخول وخروج الحشرات بسهولة..

ج – إتاحة الفرصة لنمو السلاسل الغذائية فى فناء المنزل :

- يعتبر كثير من العناكب غير الضارة للإنسان مفترسات طبيعية للحشرات.
- تعتبر الطيور البرية النامية فى فناء المنزل من المفترسات الممتازة لكثير من الحشرات.
- كما أنها من العناصر المهمة فى السلاسل الغذائية.

د – إستخدام المصائد :

- وضع مصائد ضوئية فى الأركان بها إضاءة غير منظورة لجذب الفراشات.
- إستخدام مصائد فيرومونية.
- إستخدام مصائد لاصقة.
- إستخدام مصائد ميكانيكية (صندوقية وفخاخ).
- وضع حواجز مانعة على النوافذ تمنع مرور الحشرات.

هـ – إستخدام المبيدات الإختيارية منخفضة السمية : فى مسلسل سُمى تصاعدى فنبدأ بالبدائل الأقل سمية ثم الأكثر سمية – فيما يلى – قائمة بالمبيدات التى يمكن إستخدامها:

- حامض البوريك Boric acid: مبيد حشرات فعال وغير ضار – مصرح به من وكالة حماية البيئة EPA.

● سليكا جيل Silica gel : تُحدِث تلف فى كيوتيكل الحشرات يتسبب عنه فقد الحشرات للمحتوى المائى Dehydration.

و- طعوم سامة : تحتوى على مبيدات غير متطايرة مثل بعض الزيوت العطرية والثوم ومستخلص الفلفل وزيت الموالح وبعض أنواع الصابون المستخدمة كمبيدات - وفى حالة الضرورة - تُستَخدَم بعض المبيدات الموصى بها لكل حالة.

الفصل الثاني

2 - التنوع البيولوجي Biodiversity وسلامة البيئة

2-1. النظام البيئي Ecosystem

يُعرّف النظام البيئى Ecosystem بأنه أى مساحة من الطبيعة وماتحويه من كائنات حية نباتية وحيوانية ومواد غير حية وكلاهما فى تفاعل مستمر فيما بينها وبعضها مع بعض. تُبنَىَ العلاقات المتبادلة بين مكونات النظام البيئى على تبادل المواد والطاقة فيما بينها (Odum,197).

2-1-1. المكونات غير الحية Nonliving components: تشمل عناصر ومركبات عضوية مثل الكربون ، الأكسجين ، الأيدروجين والماء ، والعناصر غير العضوية مثل الحديد والفوسفات. بالإضافة إلى العوامل الفيزيائية مثل الحرارة ، الرطوبة والضوء . ومن خلالها تمارس فيها الكائنات الحية نشاطها. يتميز النظام البيئى بأنه وحدة واحدة متداخلة وغير مجزئة.

2-1-2. الكائنات الحية Living components : تشمل:

كائنات حية مُنتجة Producer organisms: ذاتية التغذية Autotrophic organisms. تُصنّع غذائها من مكونات أساسية بسيطة بواسطة عملية التمثيل الضوئى. يمثلها النباتات الخضراء الراقية.

- كائنات حية مُستهلكَة Consumer organisms: غير ذاتية التغذية تعتمد فى غذائها على ما تجده فى البيئة. يمثلها الحيوانات.
- كائنات حية مُحللَة Decomposer organisms : غير ذاتية التغذية تحلل بقايا الكائنات النباتية والحيوانية الميتة إلى عناصر ومواد بسيطة يستفيد منها النبات فى تغذيته. يمثلها بعض أنواع الفطريات والبكتريا الرُمية.

تتكون البيئة المتوازنة والمستقرة ، نتيجة تفاعل الكائنات الحية بعضها مع بعض ومع المكونات غير الحية والعوامل البيئية المختلفة بصورة متوازنة. تنتج النباتات

الخضـــراء الكائنـــات المُنتِجـــة فـــى السلاســـل الغذائيـــة Food chains المـــواد الكربوهيدراتية من مواد أولية ماء ، ثانى أكسيد الكربون وطاقة شمســـية بواســـطة عملية التمثيل الضوئى ؛ لِذا فالنباتات الخضراء هى همزة الوصـــل بـــين المكونـــات الحية والمكونات غير الحية فى النظام البيئى .

تنتقل الطاقة التى تُثَبِتها النباتات الخضراء على صورة كربوهيـــدرات ، دهـــون ، بروتينات وفيتامينات ؛ إلى الحيوانات آكلة الأعشاب Herbivores (مستهلك أولى Primary consumer) ؛ تتحول بدورها إلى مواد حيوانية تنتقل إلى الحيوانـــات آكلة اللحوم Cornivores (مستهلك ثانوى Secondary consumers). تترمم الكائنات المُحَلِلة على النباتات والحيوانات وتحللها إلى مكوناتها الأساســـية تتغـــذى عليها النباتات. هكذا تتتابع عملية إنتقال الطاقة هذا مـــايعرف " بالسلســـلة الغذائيـــة Food chain ". لِذا فإن دور الكائنات المُحَلِلة هام وحيوى وضـــرورى لإســـتقرار النظام البيئى المستقر. يشمل النظام البيئى المستقر العديد مـــن السلاســـل الغذائيـــة المتداخلة تُكَوِّن فيما بينها مايسمى بالنسيج الغذائى Food weep. يؤثر أى خلل فى السلاسل الغذائية على النظام البيئى وقد يؤدى إلى هدمه.

من الأمور التى تحافظ على توازن وإستقرار النظام البيئى درجة تعقـــده ؛ فكلمـــا زادت درجة تعقد النظام البيئى كلما زادت درجة إستقراره وثباتـــه ؛ أى كلمـــا زادت عدد الأنواع ، كلما تعقدت العلاقة بين مكونات النُظُم الحية وغيـــر الحيـــة وإســـتقر النظام البيئى ؛ لِذا يؤدى تلويث الهواء ، الماء ، التربة ، عمليات إزالـــة الغابـــات ، المراعى ، الصيد الجائر للحيوانات وتكثيف النشاط الزراعى فى أصناف مُحَدَدَة تلبية لنيل إحتياجاته الغذائية إلى تبسيط النظام البيئى ، مما يعـــرض هـــذا النظـــام للهـــدم والإنهيار. أحدث التوسع فى إستخدام الكيميائيات الحديثة فى مختلف نواحى الحيـــاة تأثيرات دراماتيكية فى البيئة وفقد السيطرة عليها. أخل الإســـتخدام غيـــر الـــواعى والمكثف للمبيدات بالتوازن الطبيعى Natural balance بـــين الآفـــات ومكونـــات البيئة ؛ فظهرت موجات وبائية من الآفات الرئيســـية – أيضـــاً – الآفـــات الثانويـــة

الأخرى غير المُستَهدَف مكافحتها. بالإضافة إلى الأضرار المباشرة وغير المباشرة التى حدثت للإنسان ومكونات البيئة المختلفة من نباتات وحيوانات وأعداء حيوية وأسماك وخلافه.

2-2. التنوع البيولوجى

التنوع البيولوجى: عبارة عن كائنات حية تتفاعل فيما بينها بدءاً بالكائنات الحية الدقيقة التى لاتُرى بالعين المجردة ، وإنتهاءاً بالحيتان الكبيرة فى المحيطات والأشجار الكبيرة ؛ كما يشمل تنوعاً داخل النوع نفسه (التنوع الوراثى بين أفراد النوع) ؛ والتنوع بين الأجناس والأنواع والعائلات ؛ وتنوع الأنظمة البيئية. يوجد التنوع البيولوجى فى جميع البيئات فى الصحارى والغابات وفى المحيطات والأنهار والبحيرات. لذا كلما إرتفع مستوى الحياة كانت الأنواع والنُظُم مهددة بالإنقراض. عدد أنواع الكائنات الحية على وجه الكرة الأرضية غير معروف على وجه الدقة. تراوحت التقديرات ما بين 5 و 80 مليون ربما أكثر من ذلك لكن يتأرجح الرقم الأكثر إحتمالا حول ال 14 مليون نوع. بالرغم من التقدم العلمى الحالى. لم يوصف حتى الآن من هذه الأنواع سوى 1,4 مليون نوع (جدول 2-1) حوالى 750 ألف نوعاً من الحشرات ، 41 ألف من الفقاريات ، 250 ألف من النباتات ؛ يشمل الباقى مجموعات اللآفقاريات ، الفطريات ، الطحالب وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة.

المناطق الإستوائية من أغنى المناطق بأنواع الكائنات الحية المختلفة. تتركز حشرات المياه العذبة – على سبيل المثال فى المناطق الإستوائية حيث تُقَدَر بثلاثة إلى ستة أضعاف أعدادها فى المناطق المعتدلة أوالقطبية. المناطق الإستوائية أيضاً من أغنى المناطق بالثدييات والنباتات المختلفة. يوجد فى فدان واحد من الغابات الإستوائية فى أمريكا اللاتينية ما بين 40 100 نوعاً من الأشجار، مقابل 10- 30 نوعاً فى فدان غابات شمال شرق أمريكا. كما وُجِدَ فى مساحة لا تزيد عن 15 فدان من غابات بورنيو – إحدى أكبر جزر الأرخبيل الذي تتكون منه إندونيسيا 700 نوعاً من الأشجار أى أكثر من عدد أنواع الأشجار الموجودة فى أمريكا الشمالية كلها.

جدول (2-1): الأنواع المعروفة المتوقع وجودها فى المجموعات البيولوجية المختلفة.

مسلسل	المجموعة	عدد الأنواع المعروفة	عدد الأنواع المتوقع وجودها
1	المفصليات	874,161	30 مليون نوع من الحشرات (قُدِرَ هذا الرقم من دراسة فى الغابات الإستوائية فى بنما).
2	النباتات الراقية	248,400	بين 275000 400000 نوع.
3	اللافقريات "عدا المفصليات"	116,873	تُعَد اللافقريات الحقيقية بالملايين قد يصل أنواع كل من النيماتودا والديدان الثعبانية والمستديرة إلى مليون نوع
4	النباتات غير الراقية	73,900	التقديرات غير متاحة
5	الكائنات الدقيقة	36,000	التقديرات غير متاحة
6	الأسماك	19,006	21000 نوعاً
7	الطيور	9,040	تمثل الأنواع المعروفة حوالى 98 ٪ من الطيور
8	الزواحف	8,962	تُقَدرالأنواع المعروفة من الزواحف والبرمائيات 95 ٪ من كل الأنواع
9	الثدييات	4,000	جميع الأنواع معروفة تقريبا
10	المجموع	1,310,992	يُعَد رقم 10 مليون رقماً متحفظاً، أما إذا إعتُبر الرقم بالنسبة للحشرات صحيحاً فقد تصل الأرقام إلى 30 مليون أو أكثر.

المصدر: مرفق البيئة العالمى

تشبه الأنماط العالمية لتنوع الأنواع فى البيئة البحرية تلك الموجودة على اليابسة ، فتزداد أنواع بعض الحيوانات البحرية من 103 نوع فى المنطقتين القطبيتين إلى

629 نوع فى المناطق الإستوائية. ليست النُظُم البيئية للغابات الإستوائية وحدها الغنية بالتنوع البيولوجى فمنطقة البحر الأبيض المتوسط أيضاً غنية بالمجموعات النباتية كذلك تعتبر أراضى المستنقعات. مع ذلك فكثيراً ما يُنظَر إليها على أنها مناطق سيئة تأوى الحشرات وتشكل تهديدا للصحة العامة. وحقيقة تنظم أراضى المستنقعات الدورة المائية فى مناطق عديدة وتشكل الأساس البيئى المناسبة لتكاثر أنواع عديدة من الحياة النباتية والحيوانية.

ترتبط البيئة الحياتية على وجه الأرض بوجود علاقات متبادلة ديناميكية بين البيئة والأنواع التى تعيش فيها ترتب على هذه العلاقات المتبادلة والعمليات الفطرية لمدة تزيد على 3,5 مليار سنة تنوعاً بيولوجياً هائلاً نتج عنه ملايين الكائنات الحية الدقيقة والفطريات والنباتات والحيوانات. ترجع عمليات إنقراض الأنواع على وجه الأرض فى الماضى إلى التغيرات فى الطبيعة وظروف البيئة يشكل النشاط الإنسانى حالياً العامل الأساسى لإنقراض التنوع فى جميع النُظُم البيئية مثل إختفاء نصف مساحة الغابات فى العالم نتيجة إنتشار الزراعة المكثفة وتربية الحيوان ، إضافة إلى إستغلال أخشاب الغابات للحصول على مستلزمات الإنتاج والطاقة.

2-3. أهمية التنوع البيولوجى

2-3-1. الأهمية الإقتصادية والإجتماعية

يُرسى التنوع البيولوجى أساس الحياة على الأرض. إذ تساهم الأنواع البرية والجينات الداخلة فى تركيبها الوراثى فى تطور الزراعة والطب والصناعة وجميع أشكال الحياة. كما تشكل أنواع كثيرة الأساس لرفاهية المجتمع فى المناطق الريفية. على سبيل المثال يوفر الحطب وروث الحيوانات ما يزيد على 90 % من إحتياجات الطاقة فى مناطق كثيرة فى الدول الأسيوية والأفريقية ففى بوتسوانا إحدى الدول الأفريقية يوفر ما يزيد عن 50 نوعا من الحيوانات البرية البروتين الحيوانى الذى يشكل 40 % من كمية الغذاء فى بعض المناطق. وبالرغم من أن الإنسان إستخدم أكثر من 7000 نوعاً من النباتات للطعام إلا أن 20 نوعاً فقط

تشكل 90 % من الغذاء المُنتَج فى العالم كما تشكل ثلاثة أنواع فقط القمح والذرة الشامى والأرز– أكثر من 50 % من كمية الغذاء. وبالرغم من أنه من العسير تحديد القيمة الإقتصادية للتنوع البيولوجى إلا أن الأمثلة التالية فيها التوضيح الكافى لهذه القيمة :

- يشكل حصاد الأنواع البرية من النباتات والحيوانات حوالى 4.5 % من الناتج القومى الإجمالى فى الولايات المتحدة الأمريكية .
- أدت التحسينات الجينية فى آسيا إلى زيادة إنتاج القمح والأرز بدرجة كبيرة.
- تمت الإستفادة من جين واحد من نبات الشعير الإثيوبى فى حماية محصول الشعير فى كاليفورنيا من فيروس التقزم الأصفر وحقق ذلك عائدا يزيد عن 160 مليون دولار سنويا.
- تبلغ قيمة الأدوية المستخلصة من النباتات البرية فى العالم حوالى 40 مليار دولار سنويا.
- إستُخلِصَت فى مدغشقر مادة فعالة من نبات الونكه من العائلة الوردية لعلاج حالات اللوكيميا (سرطان الدم) لدى الأطفال ، مما رفع معدلات نسبة الشفاء من 20 % إلى 80 %.

2-3-2. إستدامة الموارد البيئية

يعتبر كل نوع من الكائنات الحية ثروة وراثية ، بما يحويه من مكونات وراثية. حيث يساعد الحفاظ على التنوع البيولوجى فى الإبقاء على هذه الثروات والموارد البيئية من محاصيلَ وسلالات للماشية ومنتجات أخرى كثيرة. لاشك أن المجال مازال مفتوحاً أمام العلماء لإستنباط أنواعاً جديدة من الأصناف الموجودة خاصة الأصناف البرية بإستخلاص بعض من صفاتها ونقلها إلى السلالات التى يزرعها المزارعون أو يربيها الرعاة. يفتح تطور التقنيات العلمية خاصة فى مجال الهندسة الوراثية ، المجال أمام نقل الصفات الوراثية ، ليس بين الأنواع المختلفة فحسب ، بل بين الفصائل المتباعدة. يمكن نقل مكونات وراثية إلى ما نزرعه من محاصيل أو ما نربيه

من حيوانات وإستثمار ذلك فى تحسين المحاصيل والخضر والفاكهة وراثياً ، لتحسين صفاتها الإنتاجية وجعلها أكثر مقاومة للعديد من الآفات ؛ أو نقل صفات وراثية تساعد بعض الأنواع النباتية على النمو فى الأراضى المالحة والماء المالح ، أو تحسين الصفات الإنتاجية لبعض أنواع الحبوب والبقول أو غيرها من المحاصيل. نجد مما سبق أن التطور العلمى يجعل الكائنات الحية مصدراً لموارد وراثية عظيمة الفائدة.

2-3-3. السياحة البيئية كمصدر من مصادر الثروة

السياحة البيئية أحد أنماط السياحة الهامة فالطبيعة الغنية بالنُظُم البيئية الفريدة والنادرة قيمة إقتصادية حقيقية. تمثل المناطق الساحلية بما فيها من شعاب مرجانية فى غربى آسيا ومنطقة جزر الكاريبى على سبيل المثال مصدراً لمئات الملايين من الدولارت سنويا ؛ فى جمهورية مصر العربية تدر مناطق سياحية مثل رأس محمد بسيناء أكثر من ثلاثة ملايين جنيه سنوياً من الغطس لمشاهدة الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر وخليج العقبة. نمت أيضاً سياحة الحدائق الطبيعية بما فيها من تنوع حيوانى برى واسع فى أفريقيا ومناطق أخرى بدرجة كبيرة خلال السنوات القليلة الماضية. بجانب هذه الأنماط السياحية هناك سياحة الجبال وسياحة الصحارى التى تعتمد بشكل أساسى على تنوع البيئيات الطبيعية.

2-3-4. تنمية القيم الروحية

تنشأ القيم الروحية والأخلاقية للتنوع البيولوجى من المشاعر الدينية ، حيث تعطى بعض الأديان قيمة للكائنات الحية بحيث تستحق ولو درجة بسيطة من الحماية من بطش الإنسان وتدميره. وقصة سيدنا نوح وفلكه الذى أمره الله تعالى أن يحمل فيه من كل زوجين ، تؤكد حق الكائنات جميعاً فى البقاء. كما أن للكثير من أنواع الكائنات الحية قيمة جمالية تضيف إلى الإطار البيئى من صفات البهاء ما يدخل البهجة على نفس الإنسان.

2-4. التنوع البيولوجى فى مصر

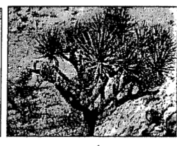
تبلغ مساحة مصر حوالى 1,019,600 كيلومتر مربع ، وتقع فى الجزء الشمالى الشرقى من أفريقيا ، مما جعلها جسراً يصل بين مناطق " جغرافية حيوية " متباينة فى كل من أفريقيا وأسيا. لذا أصبحت من أكثر الدول الأفريقية تنوعاً فى الأجناس البشرية ، فقبائل البشارية والعبابدة متمركزة فى الجزء الجنوبى من الصحراء الشرقية ، فى حين تتمركز قبائل أولاد علىٍ على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط ، وبعض قبائل البربر فى واحة سيوة. يحده أيضاً من الجانبين الشمالى والشرقى البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر. البحر الأحمر من البحار الغنية بالشعاب المرجانية والمانجروف التى تعتبر من أهم مصادر التنوع البيولوجى فى العالم. تتنوع أغلب أراضى مصر حوالى 94 % مابين الجافة وشديدة الجفاف. يقسمها نهر النيل أطول أنهار العالم إلى نصفين ، مما أدى إلى إرتفاع خصوبة نسبة حوالى 4 % فقط من أرض وادى النيل.

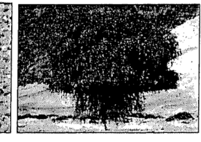
لايتوقف التنوع البيولوجى على أعداد النباتات والحيوانات فقط بل يشمل التنوع الجينى أيضاً لذا يفوق التنوع البيولوجى أعداد النباتات والحيوانات كثيراً. كما تتضح أهمية التنوّع البيولوجى على مستوى الأنواع؛ حيث تهبنا الطعام الذى نأكله والأدوية والملابس والأشجار التى تزوّد الهواء بالأكسجين والأخشاب اللازمة للتدفئة والبناء وصناعة الورق؛ كما يقوى إختلاف وتباين التنوع الجينى النظام البيولوجى. أدرك الإنسان أهمية إستخدام الجينات لتحسين نمو النباتات وزيادة إنتاجيتها. تظهر أهمية الجينات البالغة أيضاً فى تزاوج الحيوانات المُستأنسة لتشجيع إنتاج حيوانات ذات صفات مرغوبة؛ كما تزيد عمليات التزاوج السليمة للنباتات والمواشى من قيمة الإنتاج بشكل واضح.

يقسَّم التنوع الجغرافى الحيوى فى مصر إلى أربعة عشر منطقة كل لها خصوصيتها وتنوعها الفريد عن الأخرى :

2-4-1. منطقة جبل علبة

أعلى مجموعة من الجبال المطلة على البحر الأحمر. تتأثر البيئة النباتية والحيوانية فى هذا الجبل بكمية المياه المتاحة. تتميز المنطقة بوجود أنواع من الكائنات حوالى 500 نوع لاتتواجد فى مناطق أخرى . المنطقة هى على سبيل المثال الموطن الوحيد لشجرة الأومبيت Ombet ، تنتشر أيضاً شجرة الهجليج. الجدير بالذكر أُدرِجَت منطقة جبل علبة مؤخراً فى قائمة Bird life international كأحد المواطن الهامة للطيور.


شجرة الأومبيت


شجرة الهجليج


حجل الصخر

2-4-2. جبال ووديان الصحراء الشرقية

تمتد بين وادى النيل والبحر الأحمر ، وهى مختلفة تماماً عن الصحراء الغربية ؛ تتخللها بعض الوديان التى تشمل أكبر وأغنى التجمعات النباتية والحيوانية ، من الأشجار الشائعة السنط والأثل ؛ ومن الطيور الرخمة المصرية وطائر القطا ؛ كما تضم مجموعة من الزواحف مثل البرص أبوكف ؛ ومن الحيوانات الجحش البرى.

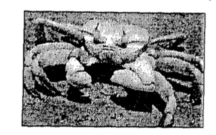

أشجار السنط


الرخمة المصرية


الجحش البرى

2-4-3. الموائل الطبيعية على ساحل البحر الأحمر

منطقة مد وجزر مما يجعلها موطن لكثير من الكائنات التى تتواجد فى الماء واليابسة. تتميز بكثرة تواجد أشجار الدوم التى تنمو كشجيرات أو أشجار صغيرة يتراوح طولها بين 1-3 أمتار، تتحمل الملوحة التى تأوى العديد من أنواع الأسماك والقشريات البحرية الهامة إقتصادياً.



سرطان البحر الشبحي

قنديل البحر المقلوب



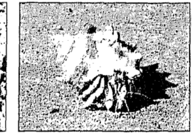
النورس الأسحم



شجرة الدوم

2-4-4. الموائل الطبيعية فى جُزُر البحر الأحمر

جُزُر غير مأهولة مما يجعلها ملاذاً للسلاحف البحرية فى مواسم وضع البيض. الحياة النباتية بالجُزُر قليلة ومتفرقة وتتكون من بعض النباتات الملحية التى تبنى عليها الطيور أعشاشها ؛ ومجموعة من القشريات من أهمها السرطان الناسك ، والسلاحف خاصة السلحفاة الخضراء .





السرطان الناسك

السلحفاة الخضراء



نورس عجمة أو أبيض العينين

2-4-5. الموائل البحرية الطبيعية بالبحر الأحمر

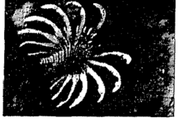
الشعاب المرجانية أهم مكون فى جميع الموائل البحرية فى البحر الأحمر كبحر شبه مغلق وضحل المياه يوجد منها أكثر من مائتى نوع.



عروس البحر



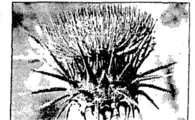
سمكة فراشة التاج



الشعاب المروحية

2-4-6. الموائل الطبيعية فى جبال ووديان جنوب سيناء

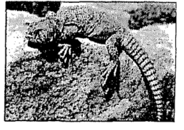
تشغل الجبال ذات المناظر الأخاذة والوديان حوالى ثُلث مساحة شبه جزيرة سيناء. تحوى عدداً كبيراً من الأنواع النباتية النادرة مثل الحسك ، والآراك ؛ ومن الطيور العصفور الوردى السيناوى ؛ ومن الحيوانات الضب المزوق والعديد من أنواع القوارض . كما أن لهذه المنطقة أهميتها الدينية .



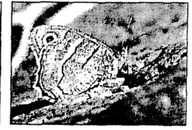
الحسك أو شوكة البعير



العصفور الوردي السيناوي



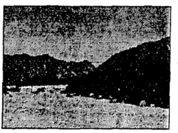
الضبُّ المزوَّق



فراشة الصخر الداكنة البنية



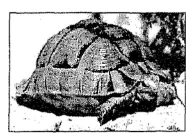
فراشة سينلء الزرقاء الصغيرة



نبات الآراك

2-4-7. الموائل الطبيعية فى وسط وشمال سيناء

أهمها جبل العجمة فى وسط سيناء (إرتفاع 1620 متراً) وهضبته ، والمناطق المنخفضة فى شمال سيناء حتى وادى العريش. تتواجد فى هذه المناطق مجموعة كبيرة من النباتات المتنوعة الشائعة مثل حبك الراعى ؛ والحيوانات مثل طائر صياد السمك. كما أصبحت منطقة وسط وشمال سيناء هى الموطن الوحيد للسلحفاة المصرية.

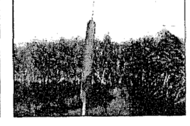

السلحفاة المصرية


صياد السمك أو رفراف


بق النبات المنقط

2-4-8. الموائل الطبيعية فى الأراضى الرطبة المتوسطية

تمثلها البحيرات والأراضى الرطبة فى المنطقة الساحلية من الدلتا المطلة على البحر الأبيض المتوسط مثل بحيرات مريوط ، إدكو ، البرلس ، المنزلة وبورفؤاد. لهذه البحيرات نظاماً بيئياً بالغ الأهمية للأسماك والطيور. تحتوى معظم البحيرات على مساحات كبيرة من المستنقعات التى تنتشر فيها نباتات البردى وبعض النباتات المغمورة ؛ والطيور مثل صياد السمك الأبقع ؛ والبرمائيات مثل الضفدع قصاص.


نبات البـــردي


صياد السمك الأبقع


الضفدع قصَّـــاص

2-4-9. الموائل الطبيعية فى وادى النيل والدلتا

ساعدت خصوبة تربة وادى النيل على وجود تنوع كبير فى المحاصيل الحقلية

والبستانية. تتميز الحيوانات المتوطنة فى وادى النيل بقدرتها على تحمل الأنشطة البشرية الكثيفة. أدت وفرة الغذاء فى الوادى إلى وفود الكثير من الطيور المهاجرة لقضاء فترة الشتاء مثل الكروان السنغالى. يتواجد فى بحيرة ناصر أيضاً نموات نباتية كثيفة وتنوع حيوانى مثل تمساح النيل.



الكروان السنغالي — اليمام البلدى — تمساح النيل

الرعاش الأحمر الكبير — الجراد المصرى

2-4-10. الموائل الطبيعية فى جبل العوينات

عبارة عن كتلة هائلة من الحجر الرملى والجرانيت تقع فى الجنوب الغربى. أدت شدة الجفاف بالمنطقة إلى ندرة النباتات والحيوانات. رغم هذه الظروف القاسية نجحت بعض الأنواع فى النمو مثل أشجار الهجليج ونباتات الحنظل. من حيوانات المنطقة البرص رباعى النقط والكبش الأروى.



شجرة الهجليج — الحنظل — الكبش الأروى

2-4-11. الموائل الطبيعية فى رمال الصحراء الغربية وكثبانها

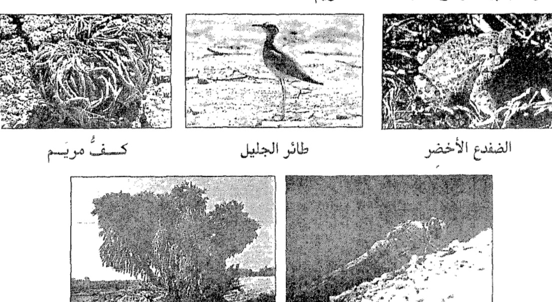
الصحراء الغربية فى الأصل هضبة صخرية غطتها كسبان الرمال ، تعيش فيها الحيوانات التى تتحمل غياب الماء مثل الغزال الأبيض ، كما تتواجد بعض الطيور مثل صقر حُر.


الغزال الأبيض


صقر حُر

2-4-12. الموائل الطبيعية فى منخفضات وواحات الصحراء الغربية

من أهم هذه المنخفضات منخفض القطارة ، واحة سيوة. تمتلك واحة سيوة وفرة من المياه الأرضية مما أدى إلى تواجد تجمعات لزراعات النخيل والزيتون. من أهم الحيوانات الشائعة الضفدع الأخضر وحشرة الرعاش الأزرق الكبير ، من الطيور طائر الجليل ، ومن النباتات كفّ مريم.

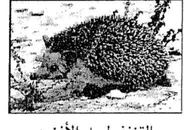

الضفدع الأخضر — طائر الجليل — كفُّ مريَم

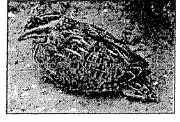
الرعاش الأزرق الكبير — شجرة الدوم

2-4-13. ساحل البحر الأبيض المتوسط فى نطاق الصحراء الغربية

حزام ساحلى ، يمتد من الإسكندرية حتى السلُّوم غرباً. منطقة غزيرة الأمطار نسبياً ، تشتهر برعى الأغنام وبعض الزراعات المحدودة مثل نخيل البلح ، أشجار الزيتون ، شجيرات التين ، كما تنتشر أشجار نبات الأثل. تنشط فيها أيضاً أعمال السياحة نتيجة إعتدال مناخ على طول الساحل. أدت وفرة النباتات بها إلى تجمع عدد كبير من الحيوانات مثل القنفذ طويل الأذنين والزواحف مثل ورل الصحراء وأنواع عديدة من الطيور شديد الإرتباط بالمنطقة مثل السمان.


الأثـل أو الطرفة


القنفذ طويل الأذنين


طائر السمان أو السلوى

2-4-14. الموائل البحرية الطبيعية فى مياه البحر الأبيض المتوسط

يمتد ساحل البحر المتوسط المصرى من رفح ، عند الحدود المصرية مع قطاع غزة ، إلى السلوم عند الحدود المصرية الليبية ، بطول 1200 كم. يفتقر البحر المتوسط للشعاب المرجانية الحقيقية ؛ لكنه موطن للعديد من أنواع الأشنات الحيوانية. تشمل قائمة فقاريات مياه البحر المتوسط المصرية أكثر من 350 نوعاً سمكياً منها سمك الوقار وسمك الإنش والسلحفاة كبيرة الرأس.


الوقار


سمكة الإنـــش


السلحفاة البحرية كبيرة الرأس

2-5. خطر تناقص التنوع البيولوجى فى العالم

تعرضت أنواع النباتات والحيوانات لعمليات تطور مختلفة على مر العصور الجيولوجية. إنقرضت بعض الأنواع وحلت محلها أنواع أخرى. إنقرض فى العصر الطباشيرى أحد العصور الجيولوجية (منذ 65 مليون سنة) أنواعاً كثيرة من النباتات والحيوانات ؛ لعل أشهرها الديناصورات. يسجل التاريخ الحديث أيضاً تناقصاً حاداً فى التنوع البيولوجى نتيجة النشاطات البشرية المختلفة خاصة الجائرة. رغم أنه لا يمكن وضع تقديرات دقيقة لأنواع الحيوانات والنباتات التى إنقرضت إلا أن البيانات تشير إلى إنقراض حوالى 724 نوعا منذ عام 1600. يوجد فى الوقت الحالى 3956 نوعاً مهدداً بالخطر ، 3647 نوعاً معرضة للخطر، 7240 نوعاً أصبح نادر الوجود. ذكرت بعض التقارير أن حوالى 25 % من كمية التنوع البيولوجى معرضة لخطر الإنقراض خلال مدة لاتتجاوز العقود الثلاثة القادمة.

2-6. أسباب تناقص التنوع البيولوجى

هناك أربعة أسباب رئيسية لتناقص التنوع البيولوجى :

- تدمير أو تعديل بيئة الكائنات الحية مثل إزالة الغابات الإستوائية الذى يؤدى إلى فقدان أعداد متزايدة من الكائنات ذات الأهمية الكبيرة.
- أدى الإستغلال المُفرِط للموارد ، إلى تناقص أنواع كثيرة من الأسماك ، بالإضافة إلى إنقراض بعض الحيوانات البرية.
- تأثير التلوث الحادث من المبيدات على كثير من أنواع الطيور والكائنات الحية الأخرى ؛ إضافة إلى ذلك أثر تلوث الهواء (مثل الأمطار الحمضية) وتلوث المياه بشكل ملحوظ على الأحياء المختلفة خاصة الكائنات الدقيقة.
- تأثير الأنواع الغريبة الوافدة إلى البيئة وما تسببه من تهديد للأنواع الأصلية إما عن طريق الإفتراس أو المنافسة أو تعديل البيئة الأصلية. أدى إدخال أنواع جديدة من القمح والأرز ذات الإنتاجية العالية إلى فقد جينات أصلية فى بلدان مثل تركيا والعراق وإيران وباكستان والهند.

2-7. إجراءات المحافظة على التنوع البيولوجى

إتخذت هيئات المجتمع الدولى والحكومات إجراءات لتشجيع الحفاظ على التنوع البيولوجى وإستخدامه على نحو قابل للإستمرار :

- سن القوانين والتدابيرالرامية إلى حماية البيئات الخاصة مثل الحدائق الوطنية أو المحميات الطبيعية .
- سن القوانين والتدابير الرامية إلى حماية أنواع خاصة أو مجموعات خاصة من الأنواع من الإستغلال المُفرِط .
- سن القوانين والتدابير الرامية إلى الحفاظ على بعض الأنواع خارج البيئة الطبيعية فى حدائق نباتية أو فى بنوك الجينات .
- سن القوانين والتدابير الرامية إلى كبح تلوث المحيط الحيوى للكائنات بالملوثات.

جدير بالذكر هناك العديد من الإتفاقيات الإقليمية والعالمية لتنفيذ تدابير الحفاظ على التنوع البيولوجى :

- الإتفاقية المتعلقة بالحفاظ على الحيوانات والنباتات على حالتها الطبيعية (1933)
- الإتفاقية الدولية لتنظيم صيد الحيتان (1946) تم تعديلها فى (1956)
- إتفاقية إنشاء مجلس عام لمصايد الأسماك فى البحر المتوسط (1949)
- الإتفاقية الأفريقية لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية(1968)
- الإتفاقية المتعلقة بالأراضى الرطبة ذات الأهمية الدولية الخاصة بسكنى الطيور المائية (رامسار) إعتمدت فى 1971
- إتفاقية الإتجار الدولى فى أنواع الحيوانات والنباتات البرية والمهددة بالانقراض (سايتس)، إعتمدت فى 1973
- إتفاقية حفظ أنواع الحيوانات البرية المهاجرة (1979)
- الإتفاقية الإقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن (1982)
- إتفاقية التنوع البيولوجى تم التوقيع عليها أثناء قمة الأرض فى 1992

تهدف الإتفاقية الأخيرة التى تعد من أهم الاتفاقيات الشاملة إلى :

- الحفاظ على القيمة الإيكولوجية والجينية والإجتماعية والإقتصادية والعلمية والتعليمية والترفيهية والجمالية – كقيمة جوهرية للتنوع البيولوجى.
- تطوير وصيانة الوسائل الكفيلة بإستمرار الحياة فى المحيط الحيوى.
- تؤكد الإتفاقية الحقوق السيادية للدول الأعضاء على مواردها البيولوجية.
- تؤكد الإتفاقية مسئولية الدول عن صون التنوع البيولوجى لديها وعن إستخدام مواردها البيولوجية على نحو قابل للإستمرار.
- تحدد الأسباب المؤدية لإنخفاض التنوع البيولوجى أو خسارته ، ومنع تلك الأسباب والتصدي لها عند مصادرها.
- صون النظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية فى الوضع الطبيعى للحفاظ على مجموعات الأنواع القادرة على البقاء، والعمل على تنشيطها داخل محيطاتها الطبيعية.
- الإهتمام بالمجتمعات المحلية والسكان الأصليين ممن يجسدون أنماطاً تقليدية من الإعتماد الشديد على الموارد البيولوجية ، وتأييد الإقتسام العادل للفوائد الناجمة عن إستخدام المعرفة والإبتكارات والممارسات التقليدية ذات الصلة بصون التنوع البيولوجى وإستخدام مكوناته على نحو قابل للإستمرار.
- تعزيز التعاون الدولى والإقليمى والعالمى بين الدول والمنظمات الحكومية الدولية والقطاع غير الحكومى من أجل صون التنوع البيولوجى وإستخدام عناصره على نحو قابل للاستمرار.
- تأكيد الحاجة إلى القيام بإستثمارات كبيرة لصون التنوع البيولوجى لتحقيق فوائد بيئية وإقتصادية واجتماعية متنوعة .
- صون التنوع البيولوجى وإستخدامه على نحو قابل للإستمرار له أهمية فائقة بالنسبة لتلبية الإحتياجات الغذائية والصحية.
- صون التنوع البيولوجى وإستخدامه على نحو قابل للإستمرار له فائدة للأجيال الحاضرة والقادمة .

إحساساً بأهمية الحفاظ على التنوع البيولوجى أعد الإتحاد الدولى لصون الطبيعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والصندوق العالمى للحياة البرية إستراتيجية عالمية للمحافظة على البيئة عام 1980 تم تحديثها عام 1991 بعنوان " رعاية الأرض : إستراتيجية للمعيشة المستدامة " عام 1992 بالاشتراك مع المعهد العالمى للموارد – إستراتيجية عالمية للتنوع البيولوجى التى من بين أهدافها :

- وضع منظور مشترك وإيجاد تعاون دولى وإتفاق حول أولويات العمل على الصعيد الدولى.
- دراسة العقبات الرئيسية أمام إحراز التقدم وتحليل الإحتياجات اللآزمة الوطنية والدولية.
- تحديد كيفية دمج صيانة الموارد البيولوجية فى خطط التنمية بصورة أكثر فاعلية.
- تشجيع وتطوير خطط عمل إقليمية ووطنية وموضوعية للمحافظة على التنوع البيولوجى وتشجيع تنفيذها.

2-8. أخطار تراكم المبيدات على التنوع البيولوجى فى البيئة

تدخل المبيدات إلى البيئة بغرض مكافحة الآفات ، ومهما إتُخذَت من إحتياطات فإنها تتسرب إلى أوجه البيئة المختلفة. تتكون مخلفات المبيدات فى الماء والتربة والهواء من بقايا الجرعات العالية نسبياً بالإضافة إلى الكميات الصغيرة التى تتراكم على المدى الطويل. فى واقع الأمر تتمتع حركة المبيدات وتفاعلاتها فى البيئة بحالة ديناميكية مستمرة تسمح بإنتقالها من وسط إلى آخر. يؤدى إستخدام المبيدات بالطرق المعروفة إلى تسربها ووصولها إلى الماء ، التربة والهواء وتتجمع فى أنسجة الكائنات الحية الموجودة فى أوجه البيئة المختلفة. تقدير مخلفات المبيدات فى الأوساط البيئية ليست من الأمور الصعبة خاصة فى ظل تطور طرق التحليل الكيميائى التى تستطيع الكشف عن الكميات الضئيلة جداً من المبيدات التى لاتتجاوز البيكوجرام Picogram (= 10^{-12} جرام). تكمنُ خطورة هذه المخلفات فى التغيرات

البيئية التى تُحدثها على المدى الطويل خاصة فى حالة المركبات التى تقرر إيقافها بعد إستخدامها لسنيين طويلة بعد ثبوت خطورتها.

لم تحظ التأثيرات البيئية للمبيدات بالإهتمام الكافى إلا فى العقود الأخيرة لقلة عدد المركبات التى كانت تُستَخدم فى بداية الأمر وبدائية طرق الكشف عن مخلفاتها ؛ بالإضافة إلى بطىء سريانها فى أوجه البيئة المختلفة الملوثة مع عدم حدوث تغيرات سريعة ملفتة للنظر. يكمن الخطر فى إنسياب مخلفات المبيدات التى لاتتحطم بسرعة ولاتفقد مفعولها إلا بعد سنين طويلة فى البيئة وأجسام الكائنات الحية الموجودة ؛ حيث تتراكم بمرور الزمن حتى تحين ساعة الخطر فتكشف هذه المخلفات عن وجهها القبيح فتُهاجم العمليات الحيوية والفسيولوجية وتعبث بالمادة الوراثية فى الكائنات الحية منها بطبيعة الحال الإنسان مُسَبِبَة الكثير من الأمراض الخطيرة والتشوهات.

ترجع أسباب تراكم المبيدات فى البيئة بهذا الكم الهائل إلى الدور البارز الذى تلعبه فى زيادة الإنتاج الزراعى وتقليل الفاقد ؛ أيضاً لدورها الرائد فى القضاء على مُسببَات أمراض الإنسان أدى ذلك إلى محاولة الحصول على مركبات أكثر فاعلية بصرف النظر عن سميتها وسلوكها البيئى ؛ ساعد على ذلك سهولة عمليات تسجيل المركبات فى ذلك الحين الفترة بين الخمسينيات والسبعينيات والتى كانت تُركز على فاعلية المركب ضد الآفات ولاتقف كثيراً أمام تراكم المركب فى البيئة وتأثيراته السلبية. لم تتعدى التجارب حينئذ سوى تغذية حيوانات التجارب لمدة 30 90 يوماً. ومايتطلب من شروط ألاتجاوز مخلفات المركب المطلوب تسجيله فى المواد الغذائية مستوى 1 جزء/ مليون.

تناولت مراجـــــــع عديدة منها Persistent Pesticides in Environment (C. A. Edwards 1973) موضوع تواجد مخلفات المبيدات فى أوساط الهواء ، مياه الأمطار ، التربة ، مياه الأنهار، البحار وأجسام الكائنات الحية التى تعيش فى المياه والتربة إضافة إلى الطيور ، الحيوانات والإنسان. من الأمثلة الهامة التى نسوقها فى

هذا المجال ، التاريخ الحافل لمبيد DDT الذى لُقبَ فى بداية إكتشافه عام 1944 بالمسحوق الإعجازى Miraculaus DDT powder ، لإسهاماته المثيرة فى مجال القضاء على الأمراض الوبائية الفتاكة التى كانت تعصف بالإنسان فى ذلك الحين مثل وباء حمى التيفود ، وباء الطاعون والملاريا ، ومساهمته أيضاً فى مجال مكافحة الآفات الزراعية مما أدى إلى حدوث زيادة هائلة فى الإنتاج الزراعى. تم قبول إستمرار إستخدام مركب DDT ومركبات الكلور العضوية الأخرى تحت فلسفة " الآفة والطوفان " أو طبقاً لقاعدة " المنفعة مقابل الضرر Benefit versus Risk " ، بمعنى أنه لابأس من التضحية بقليل من الضحايا فى سبيل إنقاذ محصول هام أو كبح جماح مرض فتاك ، بالرغم من إكتشاف ثبات مخلفاتها فى أوجه البيئة الطبيعية والحيوية ، وتسببها فى حدوث بعض الأضرار البسيطة فى ذلك الوقت إستمر الحال على هذا المنوال حتى ظهر كتاب " الربيع الصامت Silent spring " عام 1962 للكاتبة Rachel Carson ، التى دقت ناقوس الخطر تحذر من الخطر القادم المُتَمَثِل فى ربيع لاتغرد طيوره ولاتتفتح أزهاره ولاتُرىَ البسمة على وجه البشر. تحذر من الأخطار المحُدِقة بالإنسان التى تتوقعها من جراء إستخدام المبيدات والكيميائيات الأخرى التى أفرزتها التكنولوجيا الحديثة. الغريب أنها كتبت هذا الكتاب فى وقت كانت المبيدات تحقق فيه إنجازات عظيمة ، توفر الطعام لملايين الجائعين ، تكبح جماح الأمراض الفتاكة. بدأت كتابها بموضوع أسطورة للغد تشير فيه إلى ماقد يحدث من تدمير للحياة وإنتشار شبح الموت. أفزعها إسراف الإنسان فى إستخدام المبيدات ضد الآفات رغم علمه بأنها جزء من الطبيعة التى خلقها الله جلت قدرته فى نظام متوازن ومتكامل ؛ كما أفزعها إمكانية وصول المبيدات والكيميائيات الأخرى التى تُفرزُها التكنولوجيا الحديثة إلى أوجه البيئة الحيوية من أسماك ، طيور ، قواقع ، طحالب وغير الحيوية من ماء ، هواء ، تربة وغيرها من المكونات البيئية التى تتصل بشكل مباشر أو غير مباشر بحياة الإنسان وإستمرار الحياة على سطح الأرض. تتناثر المبيدات والكيميائيات فى الهواء ، تتداخل فى الغذاء ، تذوب فى الماء فتختلط بمصادر الحياة يمتد أثرها القاتل إلى الطير ، الحيوان ، النبات والإنسان . إستعرضت

الكاتبة تحت عنوان " ماعلينا أن نتحمله " آثار تلوث بيئة الإنسان بمواد لها قدرات عالية على إلحاق الأذى خاصة المبيدات الكلورينية العضوية ، منها مبيد DDT. أدى الإستخدام الواسع المدى والمكثف لهذه النوعية من المركبات وغيرها ، ونتيجة لعدم ذوبانها فى الماء وقابليتها للذوبان فى الدهون إلى وصولها وتراكمها فى البيئة حيوانات ، نباتات ، تربة وماء ومنها إلى الإنسان فإزداد معدل ظهور الأمراض الوراثية ، التشوهات ، الطفرات ، الخلل فى وظائف الغدد الصماء وحالات القلق والإضطرابات النفسية التى يعانى منها الإنسان فى جميع أنحاء العالم. فى المقابل لايمكن إنكار فضل المبيدات فى حماية الإنتاج الزراعى وتقليل الفاقد الذى تُحدِثه الآفات وتحافظ على الصحة العامة من الأمراض الفتاكة. لِذا لامفر من إستخدامها طبقاً لقاعدة " الفائدة فى مقابل الضرر Benefit versus risk ". فلاتوجد مادة كيميائية طبيعية كانت أم صناعية ذات أمان مُطلَق ، إنما تخضع جميع المركبات للأمان النسبى طبقاً لمعايير محددة.

أوضحت كارسون تعرّض أعداداً كبيرة من البشر لهذه السموم دون موافقتهم ودون عِلمهم بأضرارها. لم تغفل الكاتبة عن الإشارة إلى الأخطار الناجمة من التعرض العَرَضى والمُزمِن أو المِهَنى الذى يحدث فى قطاعات كثيرة من البشر منها المستهلكون والعاملون فى مصانع المبيدات والأطباء العاملون فى هذا المجال ، وما تُحدِثُه من تأثيرات سامة طويلة المدى مثل السرطانات والتشوهات الخِلقية فى الأطفال الذين تعرضت أمهاتهم لهذه السموم.

أشارت كارسونَ تحت عنوان " إكسير الموت Elixir of death " إلى المبيدات العضوية وليدة الحرب العالمية الثانية ؛ التى أصبح الإنبهار بها واضحاً بعد تغلبها على مشكلة مرض التيفوس نتيجة القضاء على القمل بواسطة مبيد DDT وما أحدثته المبيدات الفوسفورية من دمار خلال تلك الحرب لصالح ترسانة الأسلحة الألمانية. حذرت المؤلفة من الإندفاع نحو التوسع فى صناعة المبيدات لكن حدث الإندفاع بالفعل. إستطردت قائلة إننا كنا فى عجلة من أمرنا ووافقنا على الإستخدام

الواسع للمبيدات السامة دون دراسة كافية لجميع الجوانب المتعلقة بالأمان وسلامة عناصر البيئة المختلفة.

تتصف متطلبات تسجيل المبيدات فى الوقت الراهن بالصعوبة مما يحُد من الإندفاع فى هذا المجال. تتضمن بروتوكولات التسجيل دراسة التأثير على عمليات التناسل والتشوهات ، بالإضافة إلى تقدير عمليات تضخمها الحيوى فى البيئة. كما تميل التوجُهات نحو تعظيم دور الأعداء الحيوية للآفات ومحاولة الحصول على نباتات مقاومة للإصابة بالآفات والأمراض.

مستقبلنا المسروق Our stolen future للكاتبة Theo Colborn وآخرين عام 1996 كتاب آخر يدق ناقوس الخطر يحذر البشرية من خطر الكيميائيات. حاول مؤلفوا الكتاب إبراز الإرتباط بين مشاكل التناسل Reproduction problems والكيميائيات الموجودة فى البيئة التى تحاكى فى تصرفاتها تأثيرات الهرمونات الطبيعية فى الجسم. ذكر الباحثون أمثلة توضح تأثير الكيميائيات على سلوك وخصوبة الطيور والحيوانات. يَعرُج الباب الثانى إلى توضيح خطورة نقل هذه السموم إلى الأجيال التالية ومدى تأثير ذلك على مستقبل البشرية الذى بات مسروقاً كما يقول عنوان الكتاب نتيجة إنتقال هذه السموم من جيل إلى جيل وما تُحدثه من خلل فى النظام الهرمونى الذى يتحكم فى كل شىء من تمييز ونمو وتطور خاصة التطور الجنسى وآداء كافة الوظائف الفسيولوجية قد يؤدى إلى إنقلاب الجنس وزيادة تكرار نسبة الأفراد بينية الجنس Intersex أو المخنثين Hermaphrodites ، وزيادة حالات العقم والتشوهات فى الجهاز التناسلى ، وإنتشار الأورام السرطانية.

الفصل الثالث

3 - الدفاع الذاتى فى النباتات

Plants self defense

3-1. مقدمة

تعبرعملية دفاع أى نبات ضد الآكلات Herbivory - عن مدى تكيف وتطور النباتات لإمكانية تحسين بقائها وتكاثرها بتقليل ضرر هذه الآكلات. تستخدم النباتات أربعة إستراتيجيات أساسية لتحقيق ذلك :

الأولى: الهروب أو تفادى آكل النبات - عن طريق توجيه النمو - بمرور الوقت - إلى مناطق يصعُب على آكل النبات الوصول إليها بسهولة - Antixenosis .

الثانية: تقوم النباتات التى يمكنها تحمل الضرر - جزئياً - بتوجيه الآكلات إلى الأجزاء غير الضرورية من النبات - أو بتطوير قدرة معينة لتعويض الضررالناتج.

الثالثة: تجذب بعض أنواع النباتات الأعداء الطبيعية لآكلات النبات، مما يؤدى إلى حماية النبات.

الرابعة: تقوم النباتات بحماية نفسها بالمجابهة بإستخدام الدفاعات الكيميائية - مثل السموم التى تقتل أو تؤدى إلى خفض قابلية هضم آكل النبات مما يجعل هذه النباتات غير مفضلة لآكل النبات - أو بعض الدفاعات الميكانيكية. قد توجد هذه الدفاعات - الكيميائية والميكانيكية - فى النبات بصورة جوهرية أو بصورة مستحثة - كرد فعل للضرر أو الإجهاد الذى سببه آكل النبات.

تعتبر الحشرات - من الناحية التاريخية - أهم الكائنات الآكلة للنباتات - يتبعها الفقاريات (الطيور والثدييات). دراسة التطور - فى كل من الكائن الآكل والعائل النباتى - هام جداً لضمان مصادر الغذاء لكل من الإنسان والماشية، إضافة إلى الأهمية الطبية للنباتات.

3-2. التطور التاريخى Evolution

نباتات الأرض – أسبق فى التطور من النباتات المائية. النباتات البدائية – أشنات Mosses ليس لها جهاز وعائى. تطورت – النباتات الأرضية – حتى تتمكن من النمو والتكاثر خلال العصر الديفونى *Devonian*. حدثت بعد ذلك – بعض التكيفات المرفولوجية – مثل – تواجد بعض المواد الواقية من البخر ؛ كما أدت عملية تكاثر النباتات الوعائية فى الأجواء الجافة إلى تطور تراكيب البذرة.

يرتبط تنوع النباتات المُزهرة Angiosperms – خلال فترة العصر الطباشيرى *Cretaceous* – بالإرتفاع الكبير والمفاجىء فى أنواع الحشرات – من حشرات ماضغة إلى ماصة للعصارة – أدى إلى حدوث قوة إنتقائية رئيسية فى تطور النباتات.

3-3. التطور المشارك Co-evolution

يعتمد آكل النبات فى غذائه على النباتات – لذا – فإن تطور دفاعات النباتات يقابلها تطور فى الآكلات لمقابلة هذه الدفاعات والتغلب عليها. يؤدى ذلك – إلى خضوع العلاقة بين كل من آكل النباتات والنباتات المُضيفة إلى نوع من التطور المتبادل – فى أغلب الأحيان – يسمى التطور المشارك Co-evolution. تحاول بعض آكلات النبات – فى بعض الأحيان – السيطرة ومحاولة الإستفادة من دفاعات النبات الكيميائية لحماية نفسها من المفترسات.

3-4. دفاعات النبات المستحثة Induced والجوهرية Constitutive

توجد الدفاعات الجوهرية Constitutive – دائما – فى النبات – بينما تنتج الدفاعات المستحثة Induced بسبب مؤثر ما ؛ وتتنوع بين الدفاعات الميكانيكية وعمليات تعثر الهضم أو تواجد السموم. كما تشمل الدفاعات المستحثة – أيضاً – منتجات تمثيل ثانوية إضافة إلى بعض التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية. تتجنب آكلات النباتات – عادة – النباتات التى لها كلتا الدفاعات الجوهرية والمستحثة.

5-3. الدفاعات الكيميائية Chemical defenses

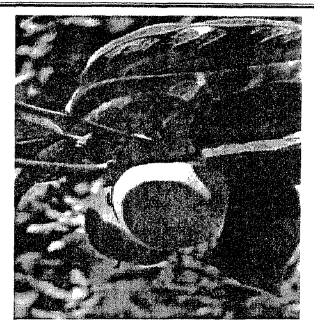
يرتبط تطور الدفاعات الكيميائية فى النباتات – بظهور مواد كيميائية لم تشترك فى عملية التمثيل الضوئى Photosynthe الضرورية والنشاطات التمثيلية الرئيسية Metabolic activities. تنتج هذه المواد من عمليات التمثيل الثانوية Secondary metabolites، كما تشمل المركبات العضوية التى لم تشترك فى النمو الطبيعى مباشرة – فى أغلب الأحيان – كنواتج عرضية. تلعب هذه النواتج الثانوية دوراً رئيسياً فى الدفاعات ضد آكلات النباتات.



اللبلاب السام Poison ivy: ينتج مادة Urushiol السامة لحماية النبات من آكلات النبات ـ تسبب هذه المادة فى الإنسان حساسية وطفح جلدى يطلق عليه إسم - Urushiol induced contact dermatitis.



نبات كف الثعلب Foxglove: يُنتِج عدة مواد كيميائية قاتلة ـ قلبية Cardiac وستيرودية steroidal Glycosides ـ يؤدى إبتلاعها إلى حدوث غثيان وقيىء وهلوثة وتشنجات وقد يموت الآكل.



نبات فاكهة الكاكى جنس *Diospyros*: يحتوى على كثير من التانينات تسبب الثمار غير الناضجة ـ عند تناولها ـ تقلصات ونكهة مُرَّة.

تبلغ نسبة المواد الكيميائية فى أنسجة النباتات 5 – 40 %، وهى فعالة ضد كل من الآكلات المتخصصة والآكلات العامة. تترسب أغلب نواتج التمثيل القابلة للهضم – فى النباتات – فى جدر الخلايا – فتسبب عملية عُسر هضم للحيوانات الآكلة. يتوقف مدى تأثير نواتج تمثيل المواد الكيميائية على كمية هذه المواد داخل أنسجة النبات. أيضاً – تأخذ الجزيئات الكيميائية ذات الوزن الجزيئى الكبير وقتا طويلا للإستفادة منها – مقارنة بالجزيئات صغيرة الوزن – التى – غالباً – تكون مفيدة للنبات.

طورت النباتات العديد من نواتج التمثيل الثانوية لتشترك فى النظام الدفاعى الخاص بالنباتات – التى تسمى Antiherbivory compounds – يمكن تقسيمها إلى ثلاثة مجاميع فرعية: مركبات النيتروجين Nitrogen compounds (تتضمن Alkaloids، glycosides Cyanogenic و Glucosinolates) والتربينات Terpenoids والفينولات Phenolics.

3-5-1. **أشباه القلويات Alkaloids**: مشتقة من الأحماض الأمينية المختلفة – معروف منها أكثر من 3000 مركب – أهمها – Nicotine، Caffeine، Morphine،

Colchicine، Ergolines، Strychnine و Quinine. لأشباه القويات Alkaloids – تأثيرات عقاقيرية على كل من البشر والحيوانات – حيث يُثبط – بعضها – أو يُنشط بعض النُظُم الإنزيمية ؛ كما تتدخل فى عملية تحويل الكربوهيدرات وتخزين الدهون عن طريق تثبيط إرتباطها مع مركبات الطاقة. قد ترتبط – أيضاً – بعض أشباه القويات Alkaloids مع الأحماض النووية مما يُعيق عملية تكوين البروتين ؛ كما يمكنها التأثير على جُذُر الخلايا وعلى تركيب Cytoskeletal – يؤدى إلى إضعافها والتأثير على عملية التوصيل العصبى. تعتبر Cyanogenic glycosides من المواد السامة عند تحللها بواسطة بعض النُظُم الإنزيمية الموجودة فى الجهاز الهضمى لآكلات النباتات Herbivore's – نتيجة إنطلاق مادة سيانيد الأيدروجين أو Prussic acid – اللتان تثبطان عملية التنفس الخلوى. تسبب Glucosinolates إلتهاب فى الأمعاء مع حدوث سيلان للعاب وإسهال وإلتهاب الفم.

3-5-2. **تربينات** Terpenoids: تسمى – أحياناً – Isoprenoids – مواد كيميائية تتكون من وحدات أيزوبرين Isoprene (5 ذرات كربون). هناك أكثر من 10000 نوع من التربينات – تختلف فيما بينها نتيجة إختلاف طول الهيكل الكربونى ووجود بعض المجاميع الوظيفية المختلفة.

- تربينات أحادية Monoterpenoids: تتكون من وحدتين أيزوبرين – مثل – Limonene، Citronella، Menthol، Camphor و Pinene .
- تربينات ثنائية Diterpenoids: تتكون من أربعة وحدات أيزوبرين – تتواجد على نطاق واسع فى المطاط Latex والراتنجات Resins، قد تكون سامة جداً. مسئولة عن سمية الأوراق الوردية Rhododendron – أيضاً – تكوين كل من Steroids ، Sterols وفيتامين D والجلكوسيدات Glycosides – مثل – الديجيتال الأرجوانى Digitalis والصابونينات Saponins التى تُحلل كرات الدم الحمراء فى الحيوانات آكلات النبات Herbivores.

3-5-3. **فينولات** Phenolics: تسمى – أحياناً – أحماض الكربوليك Phenols. تتكون من حلقة عطرية سداسية مرتبط معها مجموعة إيدروكسيل (OH). لها خواص

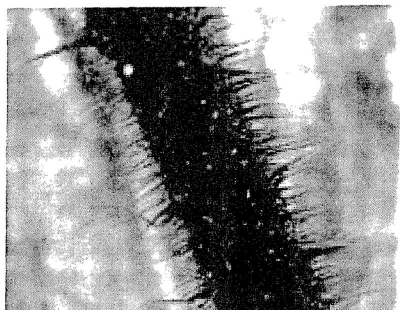
مطهرة Antiseptic ؛ كما تؤدى إلى تثبيط النشاط الإفرازى الهرمونى. يتراوح مـداها مابين التانينات البسيطة Simple tannins ومركبات Flavonoids – الأكثر تعقيداً – تعمل على تكوين الصبغات – الحمراء، الزرقاء، الصفراء والبيضاء – فـى النبـات. تُحدث الفينولات تأثيرات مختلفة فى البشر – أهمها تأثيرها كمـواد مضـادة للأكسـدة Antioxidants. تستخدم النباتات – بعض مركبات الفينولات – كوسائل دفاعية – مثل – Lignin، Silymarin و Cannabinoids . تؤدى عملية تكثيف جزيئين – حتى 50 جزىء – أو أكثر – من التانينات إلى تكوين جزيئـات Flavonoids – تـؤدى إلـى صعوبة الهضم فى الحيوانات آكلة النباتات، عن طريق إرتباطها مع البروتينات ومنـع عمل الإنزيمات الهاضمة.

إضافة إلى المجموعات الثلاثة الرئيسية التى ذُكرت سـابقاً – هنـاك العديـد مـن مشتقات الأحماض الدهنية والأحماض الأمينية والببتيـدات التـى تسـتخدم كوسـائل الدفاعية. تَنتُج بعض السموم الكولينية Cholinergic – مثل – Clcutoxin الموجودة فى نبات الشـوكران – مـن نـواتج تمثيـل بعـض الأحمـاض الدهنيـة، حـامض Diaminopropionic – يتكون من أحماض أمينية بسيطة – يوجد فى نبات البـازلاء الحلـوة Sweet pea – يعتبـر مـن المـواد السـامة للإنسـان. تكـوّن مركبـات Fluoroacetate فى العديد من النباتات يؤدى إلى حدوث إضطراب فى عمليات التمثيل – فى دورة حامض الستريك – فى آكلات النباتات.

6-3. الدفاعات الميكانيكية Mechanical defenses

تحوى النباتات فى – تركيبها – العديد من الدفاعات الهيكلية الخارجية التى تثبط عزيمة آكل النبات – إعتماداً على خصائص آكل النبات الطبيعية. فقد تحتوى النباتات على دفاعات هيكلية على الجذوع والأوراق تردع أو تجرح أو تقتل الحيـوان آكـل النبات. تُنتَج بعض المركبات الدفاعية داخلياً ثم تُصدَّر لسطح النبات – مثال ذلـك – الراتنجات واللجنين والسليكا والشمع – تغطى بشرة النباتات الأرضية ويُعَـدِل مـن قوام نسيج النبات . أيضاً – أوراق نبات الإِلَكس Holly البـرى – صـغيرة الحجـم

وملمسها ناعم زلق وذات أشواك طرفية - مما يؤدى إلى صعوبة التغذية عليها. كما تنتج بعض النباتات مواد صمغية Gummosis أو صابونية Sap تكون بمثابة مصائد للحشرات. قد تغطى أوراق وجذوع النباتات بتكوينات عمودية حادة، أو يتواجد على سطح الأوراق شعيرات شوكية تؤدى إلى تقليل أضرار الحيوانات آكلات النباتات - عن طريق إتلاف وإضعاف أضراسها. قد نجد - أيضاً - تحور فى تركيب ورقة النبات تقلل من تأثير آكل النبات - فقد تكون الأوراق متفرعة وعريضة لتقاوم أكل الطيور. كما تحتوى أشجار السنط Acacia على أشواك كثيفة تمنع تغذية آكل النبات عليها.



الأشواك على جذع نبات توت العليق يعمل كوسيلة دفاع ميكانيكية ضد Herbivory.

3-7. المحاكاه Mimicry

تُحجم إناث بعض أنواع الفراشات عن وضع البيض على أوراق النباتات التى عليها بيض حشرات أخرى - لذا - تحتوى أوراق بعض أنواع النباتات - مثل بعض أنواع شجيرات الكروم من جنس Passiflora - على تراكيب طبيعية تشبه البيض الأصفر لفراشات Heliconius - مما يؤدى إلى إحجام الفراشات عن وضع البيض على هذه النباتات.

3-8. الدفاعات غير المباشرة Indirect defences

من الدفاعات غير المباشرة فى النباتات – تحسين إحتمال جذب الأعداء الطبيعية لآكلات النباتات – عن طريق توفير بعض التراكيب المرفولوجية التى يمكن أن تلجأ لها أعداء آكل النبات – مثل الأشواك الكبيرة المجوفة الموجودة فى أشجار السنط من النوع *Acacia collinsii* – يلجأ إليها النمل – مما يؤدى إلى حماية النبات من بعض آكلات النبات.



تعمل الشوكة الكبيرة المجوفة لنبات *Acacia collinsii* السنط كملجأ للنمل الذى يقوم بوظيفة الحماية من آكل النبات.

تُفرز بعض النباتات كيميائيات التواصل Semiochemicals (مجموعة من الكيميائيات المتطايرة التى تستخدم للتواصل بين الكائنات) مثل – مجموعة Allelochemics – تحوى كل من Allomones – التى تلعب دوراً دفاعياً بين الأنواع المختلفة من الكائنات الحية – Kairomones – التى تقوم بتحديد مصادر الغذاء. لذا – عند إنجذاب آكل النبات إلى النبات بسبب Kairomones فإن النبات يقوم بإفراز Allomones التى تجذب أعداء آكل النبات.

تقوم بعض النباتات بتوفير المسكن المناسب والغذاء لبعض الأعداء الحيوية لآكل النبات – مثال ذلك – تكيف الأشجار من جنس *Macaranga* جدران جذوعها ليكون

مسكن مناسب لنوع النمل من جنس *Crematogaster* – يحمى الأشجار من آكل النبات – يقوم النبات – أيضاً – بتجهيز مصدر غذاء – ذاتى من النبات – للنمل – لحين توافر آكل النبات. تقوم أشجار السنط من النوع *Acacia collinsii* – بإفراز بعض المواد الغذائية على أوراقها – على صورة رحيق – كغذاء للنمل.

من الطرق غير المباشرة الأخرى – إتخاذ أوراق النبات مظهر الإصابة بالحشرات – مثل الإصفرار – أو يتغير لون أوراق النبات إلى اللون السائد قبل تساقط الأوراق فى الخريف كإشارة تحذيرية للحشرات المهاجرة لهذه النباتات.

3-9. التكاليف والمنافع Costs and benefits

تقوم التراكيب الدفاعية والمواد الكيميائية المستخدمة من قِبَل النبات بحمايته دون تكاليف إضافية. لذا – فهى مفيدة مقارنة بإستخدام المواد الكيميائية الخارجية.

3-10. فرضية (نظرية) الدفاع المثالية

Optimal defense hypothesis

توضح كيفية إستخدام أنواع الدفاعات المتوافرة فى نبات معين، وأهم التهديدات التى تقابل هذا النبات – حيث ينحصر ذلك فى ثلاثة عوامل رئيسية – خطر هجوم الآكلات – قيمة جزء النبات المعرض للخطر – تكاليف الدفاع.

تتطلب عملية الدفاع المثالى عن الجزء المعرض للخطر – الدفاع بشدة عند مهاجمتها من قِبَل آكل النبات. تختلف وسائل الدفاع بإختلاف طبيعة النبات الذى قد يكون أشجار مُعمرة دائمة أو شجيرات أو أعشاب دائمة أو نباتات غير مستديمة – مثل النباتات قصيرة الأجل. يمكن – أيضاً – إستثمار بعض السموم النوعية المتخصصة التى يمكن أن تكون فعالة ضد آكل النبات الأكثر تخصصاً.

تتحدد قيمة حماية جزء النبات المعرض للخطر– عن طريق قدرة النبات على البقاء وإعادة تكوين الأجزاء التى تمت إزالتها بواسطة آكل النبات. أجزاء النبات المختلفة

ليست متساوية فى القيمة. لذا – تحتوى الأجزاء الأكثر أهمية على نُظُم دفاعية أكثر. تحدد – أيضاً – وقت مهاجمة النبات بآكلاتها مدى قدرة النبات الدفاعية. يمكن تحديد أهمية الأجزاء المُزالة وموعد إزالتها – بطريقة تجريبية – عن طريق إزالة أجزاء مختلفة فى مواعيد مختلفة وملاحظة تأثير ذلك على النبات. عموماً – تؤثر – إزالة الأجزاء المُنتِجة سلباً على حياة النبات. أيضاً – للأوراق الطرفية قيمة أعظم من الأوراق الأساسية – كما تعتبر خسارة النبات لبعض أجزاء منه فى منتصف الفصل أكثر خسارة منه فى كل من بداية ونهاية الفصول. كما يميل النبات إلى حماية البذور بشكل جيد. على سبيل المثال – تحتوى العديد من البذور على مواد Cyanogenic glycosides – مثل Amygdalin – التى توفر الحماية الكافية للبذور بحيث تمنع مهاجمتها من آكل النبات دون الإضرار بحيوية وكفاءة البذور.

تتحدد قيمة التكاليف – عن طريق حساب تكاليف الوسائل الدفاعية للنبات ضد الآكلات – وتفترض الفرضية المثالية – لذلك – ألا تزيد تكاليف هذه الوسائل الدفاعية من الطاقة – عن الطاقة اللآزمة للتكاثر والنمو – لأن ذلك سيؤثرسلباً على النبات.

الفصل الرابع
4 - تشريعات وقاية النبات

4-1. مقدمة

تُصدِر المنظمات الدولية - مثل - منظمة الصحة العالمية WHO، ومنظمة الأغذية والزراعة FAO العديد من القوانين والقرارات الدولية المُلزِمة للدول الأعضاء ؛ كما تُصدِر العديد من الهيئات المعنية المحلية - فى جميع دول العالم - العديد من القوانين والتشريعات التى تتوافق مع ظروف كل دولة، بغرض منع دخول آفات أجنبية إلى البيئة وإنتقالها من منطقة إلى أخرى فى نفس البلد من خلال إجراءات الحجر الزراعى، وإتخاذ التدابير اللازمة للسيطرة على الآفات التى تأسست أو إستقرت بالفعل فى مناطق محددة لمنع إنتشارها وتجنب أضرارها من خلال إجراءات المكافحة التنظيمية، حيث تعتمد فى ذلك على ثلاث خطوط دفاعية هى:

أولاً - إجراءات الحجر الزراعى Quarantine الخارجى المطبقة فى نقاط الدخول والموانئ لمنع الدخول.

ثانياً - إذا ما نجحت الآفة فى إختراقه، يتم تنفيذ برامج الحصر والإستكشاف الموجهة لتحديد غياب أو وجود أى من هذه الآفات الغريبة ومناطق تواجدها.

ثالثاً - إذا ما ثبت وجودها فى منطقة ما يتم تنفيذ برامج المكافحة المماثلة فى برامج الإستئصال والقضاء عليها، والإحتواء، والقمع لمحاصرة الآفة فى منطقة محددة بقدر الإمكان، والعمل على منع أو الحد من إنتشارها وتكاثرها.

تهتم التشريعات - أيضاً - بإصدار القرارات التى من شأنها إلزام المزارعين بإتباع الوسائل التى لاتضر بالبيئة وتحافظ على المحصول من التلوث أو العدوى، مثل عدم ترك الثمار المتساقطة على الأرض التى تؤدى إلى إنتشار الآفات، حظر إستخدام المبيدات الممنوع إستخدامها من قِبل الجهات المختصة، منع غش المبيدات،

منع إستخدام الرش الكلى كوسيلة للمكافحة، وإلزام المزارعين بالمكافحة الجماعية فى حالة إنتشار الآفة على مستوى المركز أو المحافظة – مثل – قانون إلزام المزارعين – فى مصر – بعدم رى البرسيم بعد العاشر من شهر مايو للحد من إنتشار دودة ورق القطن فى محصول القطن. يحظر – أيضاً – فى مصر إنشاء محالج أهلية للقطن لأنها تعتبر من المصادر الرئيسية لإصابة محصول القطن الجديد بديدان اللوز القرنفلية. فى المملكة العربية السعودية – يُمنَع نقل فسائل النخيل من المنطقة الشرقية إلى باقى مناطق المملكة للحد من إنتشار حشرة سوسة النخيل الحمراء داخليا.

إهتمت التشريعات المصرية – أيضاً – بالقوانين التى تنظم الإنتاج الزراعى فى مجالات الزراعة النظيفة والزراعة العضوية فقد تضمنت إستراتيجية التنمية الزراعية – تقليل إستخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية من 34 ألف طن سنويا عام 1971 الى أقل من 3 آلاف طن عام 2002، إضافة إلى منع إستيراد نحو 3000 مبيد لها آثار ضارة ؛ كما توسعت الوزارة فى برامج المكافحة المتكاملة حيث بدأت وزارة الزراعة فى تطبيق الزراعة النظيفة الخالية من المبيدات والكيميائيات – خاصة – فى محافظات الوادى الجديد والفيوم والإسماعيلية وتطبيق الزراعة العضوية فى المشروع القومى لتنمية جنوب الوادى وإنشاء المعمل المركزى للزراعة العضوية، والبدء في إعداد القانون المصرى للزراعة العضوية بالإضافة إلى إصدار قرار باعتبار منطقة شرق العوينات منطقة زراعة عضوية. وكذلك قرارات وزارة الزراعة أرقام 289 عام 1994 بإنشاء المعمل المركزى لتحليل متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة فى الأغذية والذى يقوم بتنفيذ برنامج مراقبة تلوث المنتجات الزراعية فى الأسواق بصفة مستمرة.

فيما يلى أهم القوانين والتوصيات الدولية – خاصة الأمريكية – والعربية والمصرية التى تُنَظِم عمليات مكافحة الآفات وتداول وتخزين وإستخدام مبيدات الآفات.

4-2. القانون الفيدرالى الأمريكى لمبيدات الحشرات والفطريات والقوارض
The Federal Insecticides , Fungicides , Rodenticides Act (FIFRA)

صدر عام 1947، تم تعديله عام 1964 ليشمل جميع أنواع المبيدات بما فيها مبيدات النيماتودا Nematicides، منظمات نمو النبات، مُسقطات الأوراق، المجففات، مبيدات الزواحف والطيور. أكد القانون على أهمية الملصقات على عبوات المبيدات والإستخدام السليم طبقاً لمواصفات الملصق Label. يُنظّم عمليات بيع وتوزيع وإستخدام مبيدات الآفات فى الولايات المتحدة الأمريكية، سواء للإستخدام العام أو الإستخدام المحدد. يمنح القانون – أيضاً – السلطة لوكالة حماية البيئة لتعليق أو إلغاء تسجيل المبيدات إذا تبين لاحقاً أن إستمرار إستخدامها سوف يتسبب فى حدوث أضرار جسيمة.

4-3. قانون جودة الأغذية Food Quality Protection Act (FQPA) الصادر عام 1996.

يتضمن عدة معايير تضمن جودة الغذاء المستخدم من أهمها:

- مراجعة التسجيل والمراحل الزمنية Periodic registration review: بمقتضى هذا القانون – تُعطىَ الصلاحيات إلى وكالة حماية البيئة EPA لإتخاذ الخطوات التشريعية – فى فترات زمنية مناسبة – لمراجعة جميع تسجيلات المبيدات القائمة. على أن يتم – بعد ذلك – دورياً وعلى فترات زمنية تمتد إلى 15 عاماً.
- الإستخدامات القليلة فى وقاية النباتات Uses in minor crop protection: يُعطى – القانون – ميزة الإسراع فى التسجيل لطالبى تسجيل المبيدات ذات الإستخدامات القليلة – التى تُستَخدَم فى مساحات تقل عن 300 ألف آكرا.
- مبيدات الصحة العامة Public health pesticides: تتولى وكالة حماية البيئة EPA عملية تقدير أخطار هذه المبيدات مقابل فائدتها فى مكافحة المرض.

يسمح – عملياً – بنسبة خطر أعلى من المبيد إذا كانت هناك إعتبارات معينة خاصة بمرض يضر بصحة الإنسان.

- مبيدات قليلة المخاطر Reduced risk pesticides: يُخَوِّل هذا القانون وكالة حماية البيئة EPA – وضع وتطوير نظام جديد لتقليل عدد المبيدات الخطيرة خلال عام واحد. تعطى الأولوية لإقرار أى مركب جديد محدود المخاطر على الصحة العامة والبيئة. المساعدة – أيضاً – فى تطوير نُظُم المكافحة المتكاملة للآفات (IPM) والسيطرة عليها.
- التوافق والتناسق مع دستور متبقيات المبيدات Harmonization with codex committee on pesticides residue: يتم تحديد الحدود المسموح بها لأى من المبيدات فى الأغذية، بواسطة لجنة دستور متبقيات المبيدات المشتركة من منظمتى الأغذية والزراعة FAO والصحة العالمية WHO ؛ فى حين – يتم تحديد حدود أخرى مسموح بها بواسطة وكالة حماية البيئة EPA تختلف عن تلك الحدود المحددة فى الدستور. تحت مظلة هذا القانون – لابد من التعاون لشرح سبب هذه الإختلافات للتوفيق بين التشريعات المختلفة بغرض توحيد التقييمات – بقدر الإمكان – بما يتفق مع قانون حماية جودة الغذاء FQPA.
- إعادة تقييم الحدود المسموح بها Tolerance re-evaluation: تدرس وكالة حماية البيئة EPA مستوى الحدود المسموح بها من متبقيات المبيدات فى الغذاء ومدى توافقها مع المعايير القياسية التى حددها قانون جودة الغذاء FQPA. تم وضع جدول زمنى يتم بموجبه تقييم 33 % من هذه الحدود خلال 3 سنوات – فى حين – يتم تقييم باقى المركبات المُستَخدَمة خلال 6 سنوات أخرى. تراجع جميع الحدود خلال 10 سنوات، مع مراعاة أن تُولى وكالة حماية البيئة الأولوية للمركبات المتوقع أن تُحدِث مخاطر كبيرة على صحة الإنسان.
- المقياس الوحيد الأساسى للصحة Single health based standard: يغفل هذا القانون المقاييس المختلفة لمتبقيات المبيدات فى كل من الغذاء الخام – القسم

408 من القانون FFDCA – والغذاء المجهز – القسم 409 من نفس القانون – حيث يتلاشى هذا الإختلاف فى القانون FQPA. لايسمح – توحيد هذه المعايير فى معيار واحد – فقط – لكل من الطعام الخام والمجهز – بحدوث أى أضرار بالصحة العامة.

- التعرض الكلى Aggregate exposure: لم يقتصر – هذا القانون – على التعرض الحادث لمتبقيات المبيدات من خلال الغذاء – فقط – بل شمل جميع أنواع التعرض من مختلف المصادر – سواء فى الغذاء أو ماء الشرب أو نتيجة الإستخدام داخل أو حول أماكن السكن – عن طريق إستخدام مايُعرَف " بفنجان المخاطر The risk cup " – الذى يُمَثِّل بمجموع حدود التناول اليومى من الملوثات Acceptable daily intake (ADI)، بالإضافة إلى أى إستخدامات أخرى حتى تمام إمتلاء الفنجان وحدوث إنسكاب عند إضافة المزيد من الإستخدامات. بالتالى – طبقاً لمواد هذا القانون – يمكن قبول أى إستخدامات حتى الوصول إلى حالة " الفنجان المملوء Full cup ".
- التعرض الرحمى In utero exposure: يُحتِم هذا القانون دراسة التأثيرات الناتجة عن عملية التعرض الرحمى لمتبقيات المبيدات – وتحديد ما إذا كانت من المتطلبات الروتينية للإختبارات السرطانية للمبيدات.
- تقييم التأثيرات الهرمونية الإستروجينية: يتضمن القانون ضرورة وضع معايير وطرق لتقييم المبيدات وبعض الملوثات الأخرى من حيث قدرتها على إحداث خلل فى الغدد الصماء Endocrine disrupt ؛ من ثَم – فى النظام الهرمونى. أيضاً – قدرة هذه المركبات على إحداث تأثيرات هرمونية مشابهة لهرمون الإستروجين.

4-4. توصيات الندوة القومية فى مجال مبيدات الآفات الزراعية وإمكانية تجنب أخطارها – أبوظبى – الإمارات العربية المتحدة 12-14 يونية 1994.

تناولت الندوة مناقشة بعض الأوراق البحثية الهامة التى شملت ثمانية محاور فى مجالات مبيدات الآفات ووقاية النبات. شملت – أيضاً – بعض التقارير القُطرية فى إثنى عشر بلداً عربياً. الجدير بالذكر – يمكن للتوصيات الصادرة عن هذه الندوة أن تكون أساس لمشروع عربى موحد فى مجال المبيدات ووقاية النبات.

أهم التوصيات:

4-4-1. فى مجال القوانين المنظمة لإستيراد وتسجيل وتداول المبيدات

- العمل على توحيد قوانين تسجيل المبيدات فى الوطن العربى، بحيث تتلائم مع ماهو معمول به فى الدول المتقدمة ومع ما أقرته المنظمات الدولية.
- يتم تسجيل المبيد للمرحلة التجريبية بناءاً على المعلومات الفنية الخاصة بالمبيد مع تحديد فترة زمنية مناسبة لإختبار المبيد تحت الظروف المحلية لكل بلد.
- يسجل المبيد للتطبيق الحقلى، بعد التأكد من صلاحيته بيولوجيا وكيميائيا وعدم وجود تأثيرات سلبية له على الأنسان والبيئة.
- ضرورة إعادة تقييم تسجيل المبيد كل 3 – 5 سنوات للتاكيد من إستمرار فعاليته وملاءمته للبيئة.
- عدم السماح بتداول أى مبيد غير مسجل رسمياً من قِبَل الهيئة العامة المختصة بكل قُطر.
- يراعى عدم السماح بإستيراد أى مبيد غير مسجل للإستخدام فى بلد المنشأ – يجوز فى بعض الحالات إستيراد مثل هذه المبيدات المسجلة فى دول متقدمة وغير المستخدمة فى بلد المنشأ وفقا للشروط اللتى سمحت بإستخدامها فى هذه الدول.

- إعتماد طرق وتقنيات حديثة ملائمة لتخزين المبيدات بطريقة سليمة تضمن إستمرار صلاحيتها وأخرى للتخلص من المبيدات الراكدة والعبوات الفارغة.

4-4-2. فى مجال ترشيد إستخدام المبيدات

- التأكيد على أهمية إختيار المبيد المناسب الفعال ضد الآفة المستهدفة بتركيزات منخفضة دون أن يكون له تاثيرات سلبية على عناصر البيئة المختلفة مع التأكد من المواصفات القياسية للمبيد المستخدم .
- مراعاة عدم اللجوء إلى المكافحة الكيميائية إلا فى الحالات التى تصل فيها الآفة إلى الحد الإقتصادى الحرج للضرر - فى إطار تقنيات طرق التحكم المتكامل للآفات.
- العمل على تطوير وسائل التطبيق الحقلى للمبيدات بما يضمن التوزيع المتجانس للتركيز الفعال المناسب.
- عدم اللجوء إلى خلط المبيدات إلا عند الضرورة القصوى وإستنادا إلى دراسات تجريبية دقيقة.
- التوعية والإرشاد نحو ترسيخ نُظُم التحكم المتكامل للآفات والتى من شأنها تعظيم دور ترشيد إستخدام المبيدات الكيميائية تحت مظلة تبنى طرق المكافحة المتكاملة.

4-4-3. فى مجال متبقيات المبيدات

- ضرورة قيام الدول العربية بتحديد الحدود العليا المسموح بها من متبقيات المبيدات فى مختلف المحاصيل والحاصلات الزراعية.
- العمل على إنشاء معامل للكشف الدورى عن متبقيات المبيدات ونواتج تمثيلها فى المنتجات والمواد الزراعية - فى مختلف الأقطار العربية وإستخدام الطرق الحديثة القياسية فى الكشف عن هذه المتبقيات طبقا للمعايير الدولية.
- التأكيد على أهمية قيام المعامل بتحديد فترة ما قبل الحصاد (فترة الأمان)

المسموح بها لكل مبيد على محصول معين والتى يتوقف عليها تسويق وإستهلاك وتصدير الحاصلات الزراعية.

- التأكد من مصادر المنتجات الزراعية فى أسواق التبادل لتحديد مسئولية الجهات المسئولة عن وجود حدود أعلى للمتبقيات فى هذه المنتجات.
- وضع التشريعات المناسبة التى تسمح بمعاقبة المنتجين غير الملتزمين بفترات الأمان عند تسويق محاصيلهم .
- تقدير مدى ودرجة التعرض اليومى للإنسان العادى – بحساب الكميات الفعلية المحتمل تناولها يوميا – خاصة – بالنسبة للأطفال والمرضى الذين يخضعون لحماية غذائية معينة.
- التأكد على توعية القائمين على تداول وتجهيز وتطبيق المبيدات وتأمين الملابس الواقية لهم، مع إجراء فحوص طبية دورية لهم لقياس مدى تعرضهم للمبيدات والعمل على وضع القوانين الخاصة بالصحة المهنية.

4-4-4. فى مجال حماية البيئة

- التأكيد على إستمرار منع تداول وإستخدام المبيدات ذات الثبات العالى فى البيئة – خاصة – مركبات الكلور العضوية والمركبات الأخرى التى يثبت لها وجود تأثيرات ضارة على البيئة والممنوعة دوليا.
- تعقب متبقيات المبيدات فى مصادر المياه المختلفة .
- التحرى الدورى عن تداخلات المبيدات على الحياة البرية والثروة السمكية.
- توجيه عنايةٍ مركزة نحو سلوك المبيدات فى التربة لتحديد ثباتها وتأثيراتها على كائنات التربة .

4-4-5. فى مجال المكافحة الكيميائية غير التقليدية

- ضرورة الإهتمام بتشجيع إستخدام البدائل الكيميائية المتخصصة فى مكافحة الآفات ؛ مثل تطبيق نُظُم إستخدام الفيرومونات بأنواعها ومنظمات النمو للتحكم فى أعداد الآفات.

- تشجيع استخدام المصادر الطبيعية النباتية التى لها تاثيرات حيوية فعالة ضد الآفات المستهدفة.

4-4-6. فى مجال نُظُم التحكم المتكامل للآفات

- ضرورة إجراء حصر شامل لأنواع الآفات ومدى إنتشارها وأضرارها الإقتصادية – كذلك – حصر الأعداء الطبيعية لها على كل محصول على مستوى الوطن العربى.
- وضع النماذج الرياضية بإستخدام الحاسب الآلى للتنبؤ عن تطور الكثافة العددية لأهم الآفات على المحاصيل الإقتصادية فى كل قطر على حدة .
- وضع الأسلوب المناسب لنقل تقنيات تطبيق نظم التحكم المتكامل للآفات الى الجهاز الإرشادى والمزارع.

4-4-7. فى مجال المكافحة الحيوية

- إجراء حصر شامل للأعداء الطبيعية (مفترسات وطفيليات ومسببات وأمراض) المرتبطة بالآفات المستوطنة وإلقاء الضوء على دورها فى مجال المكافحة الطبيعية لهذه الآفات.
- تعظيم دور المكافحة الحيوية فى الوطن العربى. يوصى المشاركون أن تسعى المنظمة العربية للتنمية الزراعية إلى تكوين مركز قومى لتطبيقات المكافحة البيولوجية أو تدعيم أحد المراكز القطرية القائمة.
- التأكيد على أهمية التعاون العربى فى مجال تبادل الأعداء الطبيعية طبقا للمتطلبات والهدف.

العمل على إجراء دراسة مقارنة لتأثير المبيدات على الأعداء الطبيعية الموجودة فى البيئة.

4-4-8. توصيات عامة

إقتِراح أن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بتشكيل لجنة فنية من الخبراء

تجتمع دوريا بهدف:

* تقويم التشـريعات الخاصة بنُظُم تقدير متبقيات المبيدات طبقـا للمتطلبـات العالمية مع وضع قيم الحد الأقصى المسموح به على المحاصيل المختلفة.
* تتبع المتغيرات ورصد المستجدات فى التشريعات المحددة لتسجيل وإستيراد وتداول وإستخدام المبيدات والعمل علـى نشـرها بـين الأقطـار العربيـة المختلفة.
* تقويم دراسات سمية المبيدات على الإنسان والحيوان والنبات .

- إقتِراح إحداث قاعدة معلومات خاصة بالمبيدات الزراعية للأقطـار العربيـة تشمل أنواع المبيدات المستخدمة وكمياتها بالنسبة لكل محصـول، والآفـات المستهدفة والمشاكل الناجمة عن تطبيقاتها إلى غير ذلـك مـن المعلومـات الضرورية.
- الطلب من المنظمة العربية للتنمية الزراعية إصـدار دليـل للخبـراء العـرب العاملين فى مجال المبيدات ومكافحة الآفات .
- التاكيد على أهمية تدريب الكوادر القُطرية فى مجال تطبيقات نظـم المكافحـة المتكاملة للآفات.
- تشجيع نُظُم الزراعة العضوية لتلبية المتطلبات العالمية نحو إنتـاج حاصـلات زراعية خالية من الكيميائيات الزراعية.
- تتبع إنتشار بعض الآفات الخطيرة – مثل – سوسة النخيل الحمـراء وتشـكيل الفرق البحثية المتخصصة لدراستها ووضع الحلول لمكافحتها.
- دعوة المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعقد ندوة قومية حـول نظـم الـتحكم المتكامل لسوسة النخيل فى الوطن العربى.
- تشجيع البحوث الخاصة بإستمرار التقنيات الحيوية الحديثة فى مجال الـتخلص من متراكمات المبيدات فى عناصر البيئة وإستنباط أصناف مقاومة للآفات.
- تشجيع الزيارات الإطلاعية للباحثين والعلماء العرب بين الأقطار العربية وتبادل الآراء والخبرات بينهم فى مجال المبيدات.

- التأكيد على ضرورة عقد ندوات دورية فى مجال المبيدات وإستخداماتها ومخاطرها فى الوطن العربى.

4-5. مدونة السلوك الدولية عن توزيع المبيدات وإستخداماتها
"نص الإتفاقية"

مادة 1 ـ أهداف المدونة

1 – 1 – وضع قواعد سلوك – طوعية – لجميع الهيئات العامة والخاصة العاملة أو ذات الصلة بتوزيع المبيدات وإستخدامها – خاصة – إذا لم يكن هناك تشريع قُطرى ينظم المبيدات أو إذا كان التشريع القائم غير كاف.

1 – 2 – وُضِعَت لتُستَخدَم – أساساً – فى نطاق التشريعات القُطرية ، من جانب السلطات الحكومية ومصانع المبيدات والعاملين بتجارتها وجميع المواطنين أصحاب الشأن ، فى الحكم على ما إذا كانت الإجراءات المقترحة من جانب هذه الجهات نفسها أو الإجراءات التى تتخذها جهات أخرى ، هى إجراءات سليمة.

1 – 3 – تحدد المدونة المسؤولية المشتركة للعديد من قطاعات المجتمع للعمل معا على تحقيق المنافع التى تُستمد من إستخدام المبيدات على النحو اللازم والمقبول ، دون أن تترتب على ذلك آثار ظاهرة ضارة بالسكان والبيئة. لذا – فإن الإشارة إلى الحكومة – أو الحكومات – فى هذه المدونة إنما تسرى بنفس القدر على التجمعات الإقليمية للدول فى المسائل التى تدخل فى نطاق إختصاصها.

1 – 4 – تلبى المدونة الحاجة إلى بذل جهود مشتركة بين حكومات كل من البلدان المصدرة والمستوردة ، لتشجيع الأساليب التى تقلل – إلى أدنى درجة ممكنة – من المخاطر الصحية والبيئية ، ذات الصلة بالمبيدات مع ضمان إستخدامها على نحو فعّال.

1 – 5 – تشمل الهيئات المعنية – في هذه المدونة – المنظمات الدولية ، وحكومات البلدان المصدرة والمستوردة ، وصناعة المبيدات ، وصناعة معدات إستخدامها ، تجار الصناعات الغذائية ، مستخدمى هذه المواد ، ومنظمات القطاع العام كالمجموعات المعنية بالبيئة وبحماية المستهلك وإتحادات العمال.

1 – 6 – تسلم المدونة بأن التدريب على جميع المستويات الملائمة – يعتبر شرطا أساسيا لتنفيذ وإحترام أحكامها. لذا – ينبغى علـى الحكومات والقائمين على صناعة المبيدات ومستخدميها والمنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية والأطراف المعنية الأخرى أن تعطى أولوية متقدمة لنشاطات التدريب ذات الصلة بكل مادة من مواد المدونة.

1 – 7 – الغرض من قواعد السلوك فى هذه المدونة :

1 – 7 – 1 – تشجيع إتباع الممارسات التجارية الرشيدة والمقبولة عموما.

1 – 7 – 2 – مساعدة البلدان التى لم تضع – حتى الآن – ضوابط لمراقبة نوعية المبيدات اللازمة لها ومدى ملاءمتها للترويج والإستخدام الواعى والكفء لهذه المنتجات ومعالجة المخاطر المحتملة المرتبطة بإستخدامها.

1 – 7 – 3 – تروج الأساليب التى تقلل من المخاطر الكامنة فى تناول المبيدات بأمان وفعالية ، بما فى ذلك الحد من المخاطر التى يتعرض لها الإنسان والبيئة إلى أدنى درجة ممكنة ، والوقاية من حوادث التسمم العرضى بسبب سوء مناولة المبيدات.

1 – 7 – 4 – أن تضمن إستخدام المبيدات بفاعلية وكفاءة لتحسين الإنتاج الزراعى وتحسين صحة الإنسان والحيوان والنبات.

1 – 7 – 5 – تطبيق مفهوم " دورة الحياة " فى معالجة جميع الجوانب

الرئيسية ذات الصلة بإستخدام وتنظيم وإنتاج وإدارة وتعبئة ووضع بطاقة على العبوات وتوزيع وتناول وإستخدام ومراقبة جميع أنواع المبيدات ، بما فى ذلك أنشطة ما بعد التسجيل والتخلص منها . بما فى ذلك عبوات المبيدات المستخدمة.

1 – 7 – 6 – صممت للترويج لتطبيق مبادئ المكافحة المتكاملة للآفات (بما فى ذلك المكافحة المتكاملة لناقلات الأمراض من آفات الصحة العامة).

1 – 7 – 7 – إدراج مراجع للمشاركة في تبادل المعلومات والإتفاقيات الدولية المحددة فى الملحق الأول – خاصة – إتفاقية روتردام بشأن إجراءات الموافقة المسبقة بالنسبة لبعض المواد الكيميائية الخطرة والمبيدات المتداولة فى التجارة الدولية.

المادة 2 ـ إجراءات الموافقة المسبقة بالنسبة لبعض المواد الكيميائية الخطرة والمبيدات المتداولة فى التجارة الدولية

يُقصَد بالعبارات التالية ما هو مبين أمام كل منها :

المادة الفعالة – الجزء الفعال حيويا فى تركيب المبيد.

الإعلان – الترويج لبيع المبيد وإستخدامه، بواسطة المطبوعات أو الوسائل الإلكترونية واللافتات والعرض والهدايا والبيان العملى أو الحديث الشفهى .

معدات الإستخدام – المساعدات الفنية أو معدات أو أدوات أو آلات إستخدام المبيدات.

تكنولوجيا الإستخدام – عملية التسليم المادى الفعلى للمبيد ونشره على الكائن المستهدف أو على المكان الذى يلامس فيه المبيد الكائن المستهدف.

المبيد المحظور– المبيد الذى مُنِعَت جميع أوجه إستخدامه بإجراء تنظيمى نهائى

من أجل حماية صحة الإنسان والبيئة. يشمل ذلك – أى مبيد رُفِضت الموافقة على إستخدامه لأول مرة أو سحبته الجهة المُصنعة لمزيد من الدراسة أثناء عملية الموافقة المحلية، حين توافر دليل صريح على إتخاذ مثل هذه الإجراءات لغرض حماية صحة الإنسان أو البيئة.

التخلص – أية عملية لإعادة إستخدام أو تحييد أو إعدام أو عزل بقايا المبيدات والعبوات المستخدمة والمواد الملوثة.

التوزيع – عملية عرض المبيدات فى الأسواق المحلية أو الدولية من خلال القنوات التجارية.

البيئة – تشمل العناصر الطبيعية المحيطة، كالماء والهواء والتربة والعلاقة فيما بينها ؛ كذلك – العلاقة بينها وبين أى كائنات حية.

التكافؤ – تحديد التماثل فى عدم النقاوة والجانب السُمى – فضلا عن – خصائص المادة الكيميائية الموجودة أو المفترض أنها مواد متشابهة فنيا تنشأ من نفس الصناعة لتقييم ما إذا كانت تمثل مستويات مماثلة من المخاطر.

إدارات الإرشاد – الوحدات المسؤولة فى البلد المعنى عن نقل المعلومات والتكنولوجيا والمشورة بشأن تحسين أساليب الزراعة، بما فى ذلك – إنتاج السلع الزراعية ومناولتها وتخزينها وتسويقها.

التركيب – مزج مختلف المكونات بهدف جعل المنتجات مفيدة وفعالة فى تحقيق الغرض المرجو منها، وإعطاء الشكل النهائى للمبيدات عند بيعها.

أساليب الزراعة الجيدة فى إستخدام المبيدات – تشمل الإستخدامات الموصى بها رسميا أو المرخص بها قُطريا فى ظل الظروف الفعلية اللازمة للمكافحة الفعالة والموثوقة للآفات ؛ تشمل – مستويات إستخدام المبيدات حتى أعلى مستوى مرخص به، وتطبق بطريقة لاتترك إلا أقل كمية مخلفات ممكنة من الناحية العملية.

الخطر – يعنى الخصائص الملازمة لمادة، أو مصدر أو عامل أو وضع ما،

وتنطوى على إمكانية إحداث نتائج غير مرغوبة (مثل الخصائص التى قد تسبب تأثيرات عكسية أو أضراراً تُلحق بالصحة والبيئة أو الممتلكات).

المكافحة المتكاملة للآفات – الدراسة الدقيقة لجميع الأساليب الفنية المتاحة لمكافحة الآفات، ثم التكامل بين التدابير الملائمة التى من شأنها تثبيط نمو أعداد الآفات وإبقاء إستخدام المبيدات وغير ذلك من التدخلات عند مستويات مبررة من الناحية الإقتصادية مع خفض أو تقليل مستوى الأخطار التى تتعرض لها صحة الإنسان والبيئة إلى أدنى حد. تركز المكافحة المتكاملة للآفات على نمو المحاصيل السليمة مع أقل إخلال ممكن بالنظم الايكولوجية – الزراعية لتشجع إستخدام آليات المكافحة الطبيعية للآفات.

بيانات العبوة – تشمل كل ما هو مكتوب ومطبوع أو مرسوم أو ملصق على عبوات المبيدات – الداخلية أو الخارجية – أو على غلاف عبوات البيع بالتجزئة.

جهة التصنيع – أى مؤسسة أو هيئة فى القطاعين العام والخاص، أو أى فرد يعمل (سواء بصورة مباشرة أو بواسطة وكيل أو هيئة يشرف عليها أو يتعاقد معها) فى صناعة المواد الفعالة فى المبيد أو فى تركيب هذه المواد أو منتجاتها.

التسويق – العملية الشاملة لترويج المنتجات، بما فى ذلك الإعلان والعلاقات العامة والخدمات الإعلامية والتوزيع والبيع فى الأسواق المحلية أو الدولية.

الحد الأقصى من المخلفات – الحد الأقصى من تركيز مخلفات المبيد المسموح به قانونا أو الذى يمكن قبوله فى الأغذية أو المنتجات الزراعية أو الأعلاف – أو عليها.

التعبئة – العبوة مع الغلاف الواقى المستخدم لتوصيل المبيدات إلى مستخدميها عبر قنوات التوزيع بالجملة أو التجزئة.

معدات الوقاية الشخصية – الملابس أو المواد أو المعدات التى توفر الحماية من التعرض للمبيدات خلال مناولتها أو إستخدامها. تشمل – فى سياق المدونة، كل من المعدات الواقية والملابس الخاصة بإستخدام المبيدات ومناولتها.

المبيد – أى مادة أو خليط من المواد يكون الغرض منه الوقاية من أية آفة أو القضاء عليها أو مكافحتها، بما فى ذلك ناقلات الأمراض للإنسان أو الحيوان، وأنواع النبات أو الحيوان غير المرغوبة والتى تُحدث ضرراً أو تتدخل بأى شكل أثناء إنتاج الأغذية أو المنتجات الزراعية أو الأخشاب أو المصنوعات الخشبية أو الأعلاف، أو أثناء تصنيعها وتخزينها ونقلها وتسويقها – كذلك – أى مادة تُعطى للحيوانات لمكافحة الحشرات أو العناكب أو غيرها من الآفات الموجودة فى الحيوانات أو على أجسامها. يشمل هذا التعبير – أيضاً – المواد التي تُستخدَم لتنظيم نمو النبات أو إسقاط أوراقه أو تجفيفه أو خَف أشجار الفاكهة أو وقاية الفاكهة من السقوط قبل أوانها – كذلك – المواد التي تعامل بها المحاصيل، سواء قبل حصادها أو بعده، لوقاية المحصول من التدهور أثناء التخزين أو النقل.

صناعة المبيدات – جميع المؤسسات والأفراد العاملين فى صناعة المبيدات وتركيبها أو تسويقها أو تسويق مشتقاتها.

تشريعات المبيدات – القوانين واللوائح التي تُسَن لتنظيم الجوانب الكمية والنوعية والبيئية فى صنع المبيدات وتسويقها وخزنها ووضع بطاقات عبواتها وتعبئتها وإستخدامها.

السموم – المواد التى يسبب إمتصاصها – بكمية بسيطة نسبياً – من جانب الإنسان أو الحيوان أو النبات – إضطراب فى هيكل أو فى أداء الوظائف، مما يُحدِث ضررا أو يسبب الموت.

التسمم – أثر المواد السامة فى إحداث تلف أو إضطراب، بما فى ذلك حالات التسمم البسيط.

السمية – خاصية فسيولوجية أو بيولوجية – تحدد قدرة المادة الكيميائية على إحداث ضرر أو إصابة الكائن الحى بغير الطرق الميكانيكية.

المنتجات (أو منتجات المبيدات) – عنصر (عناصر) المبيد الفعال (الفعالة) وغير ذلك من العناصر فى الشكل الذى تعبأ وتباع به.

إدارة المنتج – توافر الإدارة المسؤولة والأخلاقية لأى منتج منذ إكتشافه وحتى إستخدامه النهائى وما بعده.

مجموعات القطاع العام – تشير إلى (ولا تقتصر على) الرابطات العلمية ومجموعات المزارعين ومنظمات المواطنين والتنظيمات العمالية والمنظمات البيئية والخاصة بالمستهلك والصحة.

التسجيل – العملية التى توافق بها الجهة الحكومية (أو الجهة المسؤولة) على بيع المبيد وإستخدامه بعد تقييم البيانات العلمية الشاملة التى تبين فاعلية المنتجات للغرض المقصود وعدم خطورتها على صحة الإنسان أو الحيوان أو على البيئة.

إعادة التعبئة – نقل المبيد من عبوة تجارية إلى أخرى، تكون أصغر فى غالب الأحيان، لغرض البيع .

المخلفات – ما يتبقى من مواد فى الأغذية أو السلع الزراعية أو الأعلاف نتيجة إستخدام المبيدات. يشمل المصطلح أى مشتق من المبيدات مثل المنتجات التى تساعد على حدوث تحويل أو تمثيل أو تفاعل، ومثل الشوائب التى قد يكون لها تأثير سام ملموس. تشمل "مخلفات المبيد" ما تبقى منه سواء كان راجعا إلى إستخدام المواد الكيميائية المعروفة أو إلى مصدر لا يمكن معرفته أو لايمكن تجنبه (أحد عناصر البيئة مثلا).

الجهة المسؤولة – الجهة أو الجهات الحكومية المسؤولة عن تنظيم صناعة المبيدات أو توزيعها أو إستخدامها، وعن تنفيذ التشريعات الخاصة بالمبيدات بوجه عام .

المخاطر – تدل على حدوث خطر محتمل ضار بالصحة أو البيئة، وحدته عقب التعرض للمبيد.

المبيدات المقيدة بشدة – المبيدات التى تم حظر جميع إستخداماتها بقرار تنظيمى نهائى لوقاية صحة الإنسان أو البيئة – لكن – مازال هناك ترخيص بإستخدامها فى بعض الأغراض. يشمل ذلك – أى مبيد رفضت الموافقة على جميع إستخداماته أو تم

سحبه من قِبَل الجهة المصنعة سواء من السوق المحلية أو سُحِبَ لمزيد من الدراسة أثناء عملية الموافقة المحلية – نظراً لوجود دليل صريح على إتخاذ مثل هذا الإجراء لغرض حماية صحة الإنسان أو البيئة.

المناقصات – طلبات الحصول على عروض لشراء المبيدات.

التاجر – كل من يعمل فى التجارة سواء فى التصدير أو الاستيراد أو التوزيع المحلى.

نمط الإستخدام – مجموعة الجوانب المتعلقة بإستخدام المبيد، بما فى ذلك درجة تركيز المادة الفعالة فى المستحضر المستخدم، ومعدل الإستخدام ووقت وعدد مراته، وإضافة مواد أخرى إليه، وطرق الإستخدام وأماكنه التى تُحدد الكمية اللازمة وتوقيت إستخدامها والفترة الواجب إنقضاؤها قبل الحصاد.

المادة 3- إدارة المبيدات

3-1- تتحمل الحكومات المسؤولية العامة عن تنظيم توافر المبيدات وتوزيعها وإستخدامها فى بلدانها ، ويجب عليها أن تخصص الموارد الكافية لإنجاز هذه المهمة.

3-2- يجب على صناعة المبيدات أن تتقيد بأحكام هذه المدونة كمعيار فى صنع المبيدات وتوزيعها والإعلان عنها ، لاسيما فى البلدان التى تفتقر إلى التشريعات والخدمات الإستشارية الملائمة.

3-3- على حكومات البلدان المصدرة للمبيدات أن تساعد – إلى أقصى حد ممكن – على تحقيق مايلى:

3-3-1- تقديم المعونة الفنية لمساعدة البلدان الأخرى ، لاسيما التى تفتقر إلى الخبرات الفنية، فى تقييم البيانات الخاصة بالمبيدات.

3-3-2- التأكد من إتباع الأساليب التجارية السليمة فى تصدير المبيدات، لاسيما إلى البلدان التى ليس لديها تنظيم للمبيدات أو لديها تنظيم محدود.

3-4- على المصانع والتجار أن يراعوا الأساليب التالية فى إدارة المبيدات، لاسيما في البلدان التى تفتقر إلى القوانين والوسائل اللازمة لتنفيذ التشريعات:

3-4-1- ألا يُقدموا إلا المبيدات من النوعية الملائمة معبأة فى أكياس مدون عليها بيانات العبوات وفقا لما يلائم كل سوق من الأسواق.

3-4-2- أن يلتزموا على نحو تام ومن خلال التعاون الوثيق مع موردى المبيدات بالأحكام الواردة في الخطوط التوجيهية التى وضعتها المنظمة بشأن إجراءات طرح المناقصات.

3-4-3- أن يولوا إهتماماً خاصاً بإختيار تركيبات المبيدات وطريقة عرضها وتعبئتها وكتابة البيانات عليها من أجل تقليل المخاطر التى قد يتعرض لها مُستخدِمو المبيدات ، وتقليل التأثيرات المعاكسة على البيئة.

3-4-4- أن يقدموا مع كل عبوة من عبوات المبيدات معلومات وتعليمات بصيغة مناسبة ولغة تكفُل إستخدام المبيدات بطريقة مأمونة وفعالة.

3-4-5- أن يكونوا قادرين على تقديم دعم فنى فعّال بدعم من إدارة المنتجات للمستوى الميدانى ، بما فى ذلك التخلص من المبيدات وعبواتها المستخدمة عند الضرورة.

3-4-6- الإهتمام المستمر بمتابعة منتجاتهم حتى المستهلك النهائى ، وإقتفاء أثر إستخداماتها الرئيسية وأى مشكلات تنشأ نتيجة الإستخدام الفعلى لهذه المنتجات حتى تكون هذه الملاحظات أساسا فى تحديد مدى الحاجة إلى إحداث تغييرات فى البيانات المكتوبة على العبوات وفى تعليمات الإستخدام أو فى التعبئة والتركيب أو فى مدى توافر المنتجات.

3-5- يراعى تجنب المبيدات التى يقتضى لمسها وإستخدامها إرتداء ملابس واقية أو إستخدام معدات تكون باهظة التكاليف وغير مريحة أو نادرة ، لاسيما من جانب صغار المستخدمين فى المناخ الإستوائى. وتعطى الأولوية للمبيدات التي تستلزم إستخدام ملابس واقية ومعدات إستخدام غير باهظة التكلفة وللإجراءات الملائمة للظروف المناسبة لتداولها أو إستخدامها.

3-6- على المنظمات القُطرية والدولية والحكومات وصناعات المبيدات أن تنسق جهودها لنشر مواد التوعية ، بجميع أشكالها ، على مُستخدمى المبيدات والمزارعين ومنظمات المزارعين والعمال الزراعيين والإتحادات والأطراف المعنية الأخرى. كما يتعين على الأطراف التى تتأثر من إستخدام المبيدات أن تسعى إلى الحصول على مواد التوعية وإستيعابها قبل إستخدام المبيدات ، وأن تتبع الإجراءات السليمة عند الإستخدام.

3-7- ينبغى بذل جهود منسقة من جانب الحكومات لوضع نُظُم المكافحة المتكاملة للآفات وتشجيعها. علاوة على ذلك – ينبغى لمؤسسات الإقراض والوكالات المتبرعة والحكومات دعم عمليات وضع سياسات نُظُم المكافحة المتكاملة القُطرية للآفات ومفاهيمها وممارساتها. وينبغى أن تستند هذه إلى إستراتيجيات علمية وغيرها من الإستراتيجيات التى تروج لزيادة مشاركة المزارعين (بما فى ذلك المجموعات النسائية) والمرشدين والباحثين فى المزارع.

3-8- ينبغى لجميع أصحاب الشأن ، بما فيهم المزارعون وروابط المزارعين ، وباحثو نُظُم المكافحة المتكاملة للآفات ، والمرشدون والخبراء الإستشاريون فى مجال المحاصيل ، والصناعات الغذائية وصناعات المبيدات البيولوجية والكيميائية ومعدات الإستخدام وخبراء البيئة وممثلو مجموعات المستهلكين ، الإضطلاع بدور نشط فى وضع نُظُم المكافحة المتكاملة للآفات وتشجيعها.

3-9- يتعين على الحكومات أن تشجع وتروج ، بدعم من المنظمات الدولية والإقليمية المعنية ، للبحوث التي تضع وسائل أو بدائل أكثر أمناً – مثل – المكافحة البيولوجية وتقنياتها ، المبيدات غير الكيميائية والمبيدات التي تستهدف بحسب الطلب أو بقدر الإمكان أغراضا محددة ، وتتحلل إلى عناصر غير ضارة أو تتأيض بعد إستخدامها ، ولا تشكل مخاطر كبيرة على الإنسان أو البيئة.

3-10- يتعين على الحكومات وصناعة معدات إستخدام المبيدات وضع وترويج طرق لإستخدام المبيدات ومعداته لا تشكل سوى مخاطر قليلة على صحة الإنسان والبيئة تكون أكثر كفاءة ومردودية للتكاليف ، وتنظيم تدريب عملى مستمر في هذه النشاطات.

3-11- ينبغى للحكومات والصناعة والمؤسسات القطرية والمنظمات الدولية أن تتعاون فى وضع إستراتيجيات لإدارة مكافحة الآفات والترويج لتطبيقها بما يطيل من صلاحية المبيدات القيّمة، ويقلل من الآثار الضارة الناجمة عن ظهور مقاومة الآفات للمبيدات.

المادة 4 - إختبار المبيدات

4-1- يتعين على مصانع المبيدات :

4-1-1- ضمان إختبار كل مبيد ومشتقاته إختباراً كافياً وفعالاً بإتباع إجراءات وأساليب الإختبار المعتمدة بهدف وضع تقييم كامل لفعاليته ، وسلوكه ومصيره وأخطاره ومخاطره بالنسبة لمختلف الظروف المتوقعة فى الأقاليم أو البلدان التى تستخدمه.

4-1-2- ضمان إجراء هذه الإختبارات وفقا للإجراءات العلمية السليمة وفق الأسلوب المختبرى السليم.

4-1-3- توفير نسخاً أو ملخصات من التقارير الأصلية عن هذه الاختبارات للسلطات الحكومية المسؤولة فى جميع البلدان المقرر

عرض المبيد – فيها – للبيع. يجرى تقييم البيانات على يد خبراء مؤهلين. وإذا قُدمت وثائق مترجمة ينبغى التأكد من دقتها.

4-1-4- ضمان أن يعكس نمط الإستخدام المقترح، التوجيهات، العبوات، البيانات الفنية والإعلانات بصورة فعلية، نتائج عمليات الإختبارات والتقييم العلمية.

4-1-5- تقديم – بناء على طلب أى بلد – طرق تحليل أى مادة فعالة أو أى تركيبة تصنعها ، مع توفير المعايير التحليلية اللازمة.

4-1-6- تقديم المشورة والمساعدة لتدريب الموظفين الفنيين على أعمال التحليل اللازم ، وعلى العاملين فى تركيب هذه المبيدات تقديم الدعم الفعال لهذه الجهود.

4-1-7- إجراء تجارب على المخلفات قبل التسويق وفقا – على الأقل – للخطوط التوجيهية بشأن أساليب التحليل السليمة التى وضعتها هيئة الدستور الغذائى ومنظمة الأغذية والزراعة أو بيانات المخلفات المحصولية حتى يمكن وضع أساس لتقرير الحد الأقصى المناسب من المخلفات.

4- 2- يتعين أن يكون لدى كل بلد أو فى متناوله مرافق تتيح له التحقق من جودة المبيدات المعروضة للبيع أو التصدير، والرقابة عليها ، وتحديد كمية المادة الفعالة فيها وصلاحية تركيبها وفقا لمواصفات منظمة الأغذية والزراعة أو منظمة الصحة العالمية إن وجدت .

4-3- ينبغى أن تنظر المنظمات الدولية وغيرها من الهيئات المعنية فى المساهمة ، فى حدود الموارد المتاحة لها ، فى إنشاء مختبرات للتحليل أو تعزيز قدرات المختبرات الموجودة فى البلدان المستوردة للمبيدات ، سواء لكل بلد على حدة أو على أساس إقليمى. يجب أن تلتزم هذه المختبرات بالإجراءات العلمية السليمة والخطوط التوجيهية بالممارسات الجيدة للمختبرات ، وأن تمتلك الخبرات اللازمة ، وأن تكون لديها

المعدات الخاصة بالتحليل ، وكميات من المواصفات التحليلية المعتمدة والمذيبات والمواد الكاشفة الملائمة وطرق التحليل الحديثة.

4-4- يجب أن تضطلع الحكومات المُصدِّرة والمنظمات الدولية بدور فعال فى مساعدة البلدان النامية على تدريب العاملين في مجالات تصميم التجارب وإجرائها وتفسير وتحليل المخاطر/المنافع وتقييمها ؛ وعليها – أن توفر الحد الأقصى من التقديرات والتقييمات الدولية بشأن أخطار المبيدات ومخاطر الإستخدام من قِبَل البلدان النامية.

4-5- ينبغى أن تتعاون الحكومات وصناعة المبيدات فى إجراء دراسات المراقبة والمتابعة بعد التسجيل – لتحديد مصير المبيدات وأثرها على الصحة والبيئة فى الظروف الحقلية.

المادة 5 ـ تقليل المخاطر على الصحة والبيئة

5-1- على الحكومات أن:

5-1-1- تنفذ خطة لتسجيل المبيدات والرقابة عليها وفقا للأسس المنصوص عليها فى المادة 6.

5-1-2- تستعرض دوريا المبيدات التى تُسوَّق فى بلدانها، وإستخداماتها المقبولة وتوافرها لكل قطاع من قطاعات الجمهور مع ملاحظة أى شواهد قد تحدث من جراء إستخداماتها .

5-1-3- تنفذ برامج للرقابة الصحية لأولئك المعرضين مهنيا للمبيدات وأن تتحرى وتوثق حالات التسمم.

5-1-4- تقدم للعاملين فى مجال الصحة العامة وللأطباء ولموظفى المستشفيات المشورة والإرشادات بشأن علاج حالات الإشتباه بالتسمم من المبيدات .

5-1-5- تُنشئ مراكز قطرية أو إقليمية للإعلام عن التسمم فى مواقع إستراتيجية لتقديم الإرشادات العاجلة عن الإسعافات الأولية والعلاج الطبى المتاح فى جميع الأوقات .

5-1-6- تُستَخدم جميع الوسائل الممكنة لجمع البيانات الموثوق بها والإحتفاظ بالإحصاءات بشأن الجوانب الصحية للمبيدات وحوادث التسمم بالمبيدات بهدف نشر النظام المنسّق لمنظمة الصحة العالمية لتحديد وتسجيل هذه البيانات. وينبغى توفير الموظفين المدربين بصورة ملائمة والموارد الكافية لضمان دقة المعلومات التى تم جمعها.

5-1-7- توفير الخدمات الإرشادية والإستشارية وتزويد منظمات المزارعين بمعلومات كافية عن الإستراتيجيات والمناهج العملية المعتمدة على مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات وعن مجموعة المبيدات المتاحة للإستخدام.

5-1-8- أن تضمن، بالتعاون مع صناعة المبيدات، فصل المبيدات فصلا ماديا عن غيرها من السلع فى المنافذ التجارية التى تتعامل أيضا فى الأغذية والأدوية والملابس والمنتجات الأخرى، التي تستهلك أو تستخدم موضعيا – ذلك – حتى يمكن تلافى أى احتمال للتلوث أو الخطأ. ينبغى – حيثما يكون ملائما – وضع علامات واضحة عليها تشير إلى أنها مواد خطرة، وأن تُبذل كافة الجهود للإعلام على نطاق واسع عن مخاطر تخزين الأغذية والمبيدات معا .

5-1-9- إستخدام كل وسيلة ممكنة لجمع البيانات الموثوق بها والإحتفاظ بإحصاءات عن تلوث البيئة والإبلاغ عن أى حوادث محددة تتصل بالمبيدات.

5-1-10- تنفيذ برنامج لرصد مخلفات المبيدات فى الأغذية والبيئة.

5-2- على صناعة المبيدات، حتى فى حالة وجود خطة للمراقبة أن :

5-2-1- التعاون فى مجالات إجراء تقييم دورى للمبيدات المطروحة فى الأسواق.

5-2-2- تزويد مراكز مكافحة التسمم والأطباء الممارسين بالمعلومات

عن مخاطر المبيدات وعن طرق العلاج الملائم من التسمم بالمبيدات.

5-2-3- أن تبذل كل جهد معقول لتقليل المخاطر التي تسببها المبيدات من خلال:

5-2-3-1- إنتاج مستحضرات ذات سمية أقل.

5-2-3-2- تقديم المنتجات فى عبوات جاهزة للإستخدام .

5-2-3-3- تطوير أساليب ومعدات إستخدام تقلل من التعرض للمبيدات.

5-2-3-4- إستخدام عبوات يُعاد إستخدامها أو ملؤها حيثما توجد نظم فعالة لجمع العبوات.

5-2-3-5- إستخدام عبوات غير جذابة بما لايُشجِع على إعادة إستخدامها، والترويج للبرامج التى لا تشجع على إعادة إستخدامها حيثما لاتوجد نظم فعالة لجمع العبوات.

5-2-3-6- إستخدام عبوات غير جذابة للأطفال أو يصعب عليهم فتحها - خاصة - بالنسبة لمنتجات الإستخدام المنزلى .

5-2-3-7- وضع بطاقات تتضمن بيانات واضحة وموجزة على العبوات.

5-2-4- إيقاف بيع المنتجات وسحبها من السوق إذا تبين أن تداولها أو إستخدامها يطرح خطرا مرفوضا بمقتضى أى إرشادات بشأن الإستخدام أو قيوده.

5-3- على الحكومات وصناعة المبيدات مواصلة تقليل المخاطر عن طريق :

5-3-1- الترويج لإستخدام معدات الوقاية الشخصية الملائمة والممكن تحمل تكاليفها .

5-3-2- وضع ترتيبات لتخزين المبيدات سواء فى المخزن أو فى المزرعة .

5-3-3- إقامة خدمات لجمع العبوات المستخدمة والكميات الصغيرة المتبقية من المبيدات والتخلص منها بصورة آمنة .

5-3-4- صيانة التنوع البيولوجى وخفض التأثيرات المعاكسة للمبيدات على البيئة (الماء والتربة والهواء) وعلى الكائنات غير المستهدفة.

5-4- ينبغى – تلافيا لإنتشار التشويش والفزع وسط الجمهور بلا مبرر– على الأطراف المعنية أن تدرس جميع الحقائق المتاحة، وأن تعمل على نشر المعلومات المسؤولة عن المبيدات وإستخداماتها.

5-5- تتعاون الحكومات والصناعات عند إنشاء مرافق إنتاجية ذات مستوى مناسب فى البلدان النامية على:

5-5-1- تطبيق المعايير الهندسية والأساليب التشغيلية الأقل خطورة والملائمة لطبيعة العمليات التصنيعية والمخاطر الناجمة عنها وضمان توافر معدات الوقاية الملائمة.

5-5-2- إتخاذ جميع الإحتياطات اللازمة لحماية العمال والقريبين منهم والمجتمعات المحيطة والبيئات.

5-5-3- ضمان المكان المناسب لمعامل الإنتاج والتركيب ومراقبة المخلفات والنفايات بطريقة ملائمة.

5-5-4- المحافظة على إجراءات ضمان الجودة للتأكد من مطابقة المنتجات لمعايير النقاوة والأداء وثبات التركيب والأمان.

المادة 6 ـ المتطلبات التنظيمية والفنية

6-1- يجب على الحكومات:

6-1-1- إصدار التشريعات الضرورية لتنظيم إستخدام المبيدات – بما فى ذلك – تسجيلها، وإتخاذ التدابير التى تضمن التنفيذ الفعلى لهذه التشريعات على أن يشمل هذا تقديم الخدمات الملائمة لتوفير

التوعية، المشورة، والإرشاد، والرعاية الصحية؛ باستخدام الخطوط التوجيهية التى وضعتها منظمة الأغذية والزراعة – قدر الإمكان – وأن تراعى أثناء ذلك بصورة كاملة الإحتياجات المحلية، والظروف الإجتماعية والإقتصادية، ومستويات الأمية، والظروف المناخية وتوافر المعدات الملائمة لإستخدام المبيدات والمعدات الوقائية الشخصية.

6-1-2- العمل بكل جهدها لوضع خطط لتسجيل المبيدات، وإقامة المرافق اللازمة لتسجيلها قبل إستخدامها محليا، والتأكد من تسجيل كل مبيد قبل طرحه للإستخدام.

6-1-3- إجراء عمليات تقييم للمخاطر، وإتخاذ قرارات لإدارة المخاطر إستنادا إلى جميع البيانات أو المعلومات المتوافرة كجزء من عملية التسجيل.

6-1-4- إتباع المبادئ الواردة فى دليل منظمة الأغذية والزراعة عن وضع مواصفات المبيدات لتحديد كفاءة المبيدات.

6-1-5- الترويج لمزايا وضع شروط متناسقة (إقليميا أو بواسطة مجموعة من البلدان) لتسجيل المبيدات وإجراءاته ومعايير التقييم، والتعاون مع الحكومات الأخرى فى ذلك مع مراعاة الخطط التوجيهية والمواصفات الفنية الملائمة والمتفق عليها دوليا، وإدراج هذه المواصفات – إن أمكن – فى تشريع قُطرى أو إقليمى.

6-1-6- يشترط إعادة التسجيل لضمان القيام بإستعراض دورى للمبيدات، وبذلك يتسنى ضمان تطبيق تدابير سريعة وفعالة إذا دعا توافر معلومات جديدة أو بيانات بشأن الأداء أو الأخطار إلى إتخاذ إجراء تنظيمى .

6-1-7- تحسين القواعد ذات الصلة بجمع وتسجيل البيانات الخاصة بالواردات والصادرات وتركيبة المبيدات وجودتها وكمياتها.

6-1-8- جمع البيانات عن الواردات الفعلية من المبيدات، وصناعتها وتركيبها ونوعيتها وكميتها وتسجيلها فى كل بلد لتقييم الأضرار المحتملة على الصحة البشرية، أو البيئة، ولمتابعة إتجاهات مستوى إستخدام المبيدات فى الأغراض الإقتصادية وغيرها من الأغراض.

6-1-9- عدم السماح بتسويق معدات إستخدام المبيدات والمعدات الوقائية الشخصية إلا إذا كانت مطابقة للمواصفات المحددة .

6-1-10- رصد ومكافحة التجارة غير المشروعة بالمبيدات.

6-1-11- عند إستيراد السلع الغذائية والزراعية، ملاحظة الممارسات الزراعية السليمة فى البلدان التى تقيم معها علاقات تجارية، وأن تضع وفقا لتوصيات هيئة الدستور الغذائى أساسا قانونيا لقبول مخلفات المبيدات الناتجة عن هذه الممارسات الزراعية السليمة بطريقة تتسق مع متطلبات منظمة التجارة العالمية حتى لايؤدى ذلك إلى وضع حواجز تقنية أمام التجارة.

6 - 2 - ينبغى لمصانع المبيدات:

6-2-1- تقديم تقييم موضوعى لبيانات كل مبيد مقترنا ببيانات مساندة لكل منتج، بما فى ذلك بيانات كافية لدعم عملية تقييم المخاطر وإتاحة المجال لإتخاذ قرار بشأن إدارة المخاطر.

6-2-2- تزويد السلطات القُطرية بأية معلومات جديدة أو مستكملة يمكن أن تغير من الوضع التنظيمى للمبيد بمجرد توافرها.

6-2-3- ضمان أن تكون العناصر الفعالة، وغيرها من عناصر المبيدات التجارية، مطابقة من حيث الماهية والنوعية والنقاوة والتركيب للمواد التى خضعت للفحص والتقييم، وإعتبرت مقبولة من ناحية تأثيرها السام والبيئى.

6-2-4- ضمان أن تكون العناصر الفعالة وتركيبات المبيدات، التى وضعت بشأنها مواصفات دولية، مطابقة للمواصفات ذات الصلة

التى وضعتها منظمة الأغذية والزراعة للمبيدات الزراعية ولمواصفات المبيدات فى منظمة الصحة العالمية بشأن الصحة العامة.

6-2-5- التحقق من نوعية المبيدات المعروضة للبيع ونقاوتها.

6-2-6- المبادرة – عند نشوء أى مشكلة – إلى اتخاذ التدابير التصحيحية بصورة طوعية، والمساهمة فى حل المشكلات إذا ما طلبت منها الحكومات ذلك.

6-2-7- تزويد الحكومات ببيانات واضحة ومختصرة عن الواردات من المبيدات ومصانع إنتاجها وتركيبها ونوعيتها وكميتها.

6-3- تشجيع وكالات تمويل المساعدات الفنية ومصارف التنمية والوكالات الثنائية على إسناد أولوية متقدمة لطلبات المساعدة المقدمة من البلدان النامية التى لا تملك مرافق أو خبرات بشأن إدارة المبيدات ونظم مراقبتها.

المادة 7 ـ توافر المبيدات وإستخداماتها

7-1- ينبغى للسلطات المسؤولة أن تولى إهتماما خاصا لمسألة صياغة القواعد والأنظمة المتعلقة بطرح المبيدات للإستخدام ؛ ويجب أن تتمشى هذه القواعد والأنظمة مع مستوى الخبرة والتدريب لدى مستخدمى المبيدات. تختلف أسس هذه القرارات إختلافا كبيراً، ومن الواجب أن يُترك الأمر لتقدير كل حكومة على حدة.

7-2- إضافة إلى ذلك – يجب أن تكون الحكومات على علم بتصنيف المبيدات حسب درجة الخطر الذى أوصت به منظمة الصحة العالمية وأن تطبق هذا التصنيف إذا كان ذلك مناسبا، وأن تعتمد رموزا يسهل تمييزها لكل درجة من درجات الخطر كأساس للتدابير التنظيمية التى تطبقها. كما يتعين مراعاة التركيبة وطريقة الإستخدام عند تحديد مدى المخاطر ومستوى قيود الإستخدام التى تناسب كل مبيد.

7-3- يمكن للسلطة المسؤولة أن تستخدم طريقتين فى الحد من توافر المُنتج – هما: رفض تسجيل المُنتج، أو ربط هذا التسجيل بشرط الحد من توافر المُنتج لبعض فئات المستهلكين ؛ طبقا للتقديرات المحلية للمخاطر التى تنشأ عن إستخدام المُنتج.

7-4- ينبغى للحكومات وصناعات المبيدات ضمان أن تكون جميع المبيدات المتاحة للجمهور معبأة وتحمل عبواتها بطاقة البيانات الضرورية بصورة تتماشى مع الخطوط التوجيهية التى وضعتها منظمة الأغذية والزراعة عن التعبئة ووضع البيانات على العبوات ومع اللوائح المحلية ذات الصلة.

7-5- قد يكون من المستحسن – حظر إستيراد المنتجات شديدة السمية والخطرة، وبيعها وشرائها مثل تلك الواردة فى الفئتين Ia وIb فى تصنيف منظمة الصحة العالمية إذا ما كانت تدابير المراقبة أو أساليب التسويق غير كافية لضمان إستخدام المُنتج المذكور بأخطار مقبولة على سلامة المستخدمين.

المادة 8 ـ التوزيع والتجارة

8-1- على الحكومات أن :

8-1-1- تضع لوائح وتنفذ إجراءات لمنح التراخيص ذات الصلة ببيع المبيدات لضمان أن يكون المشاركون فى ذلك قادرين على تزويد المشترين بالمشورة السليمة بشأن خفض المخاطر والإستخدام الكُفء .

8-1-2- تتخذ التدابير التنظيمية الضرورية لحظر إعادة تعبئة المبيدات وتوزيعها فى عبوات مأكولات أو مشروبات وفرض عقوبات صارمة لردع مثل هذه الممارسات ردعا فعالا.

8-1-3- تشجع – إلى أقصى حد ممكن – الإعتماد على عملية إمدادات موجهة نحو السوق، فى مقابل المشتريات المركزية ؛ ذلك للحد من إمكانيات تراكم المخزونات الزائدة. غير أنه يتعين على

الحكومات والوكالات الأخرى أن تستند لدى شراء المبيدات إلى إجراءات عطاءات المبيدات لدى منظمة الأغذية والزراعة.

8-1-4- تضمن ألا يؤدى أى دعم أو منح تقدم للمبيدات إلى الإستخدام المُفرِط أو غير المبرر، بما قد يحول الإهتمام عن التدابير البديلة الأكثر استدامة.

8-2- على مصانع المبيدات:

8-2-1- إتخاذ جميع الخطوات الضرورية لضمان مطابقة المبيدات المطروحة فى التجارة الدولية للمعايير التالية على أقل تقدير:

8-2-1-1- للمواصفات المعتمدة فى منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية أو لمواصفات مماثلة (إن وُجِدَت).

8-2-1-2- للمبادئ المدرجة فى الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن التصنيف والتعبئة والتسويق ووضع البيانات على العبوات والشراء وإصدار الوثائق.

8-2-1-3- للقواعد والأنظمة التى حددتها توصيات الأمم المتحدة لنقل الشحنات الخطرة والمنظمات الدولية المعنية بوسائل النقل الخاصة (مثل منظمة الطيران المدنى الدولية، والمنظمة البحرية الدولية، واللوائح الدولية ذات الصلة بنقل الحمولات الخطرة بالسكك الحديدية، والإتفاقية الأوروبية للنقل الدولى للحمولات الخطرة بالسكك الحديدية، ورابطة النقل الجوى الدولى).

8-2-2- ضمان إخضاع المبيدات المُنتَجَة للتصدير لنفس الشروط والمعايير المتعلقة بالجودة السارية على المنتجات المحلية المماثلة.

8-2-3- ضمان إستيفاء المبيدات التى تُصنعها أو تُركبها شركة فرعية لشروط الجودة ومعاييرها المناسبة، وينبغى أن تكون متفقة مع متطلبات البلد المُضيف والشركة الأصلية.

8-2-4- تشجيع وكالات الإستيراد، والمشتغلين بتركيب هذه المبيدات على المستوى القُطرى والإقليمى، والمنظمات التجارية الخاصة بها، على التعاون من أجل تحقيق الممارسات السليمة وأساليب التسويق والتوزيع المأمونة، وعلى التعاون مع السلطات للقضاء على الممارسات السيئة داخل الصناعة.

8-2-5- أن تُقِر بأنه قد يتعين سحب مصانع المبيدات والموزعين على الفور لأى مبيد عندما يشكل إستخدامه الموصى به خطراً غير مقبول على صحة الإنسان أو الحيوان أو البيئة، وأن تعمل وفقا لذلك.

8-2-6- ضمان تولى تجار معروفين لعملية الإتجار بالمبيدات وبيعها، ومن الأفضل أن يكونوا أعضاء فى هيئات تجارية معترف بها.

8-2-7- التأكد من أن الأشخاص المشتغلين ببيع المبيدات مدربين تدريبا كافيا ولديهم التراخيص الحكومية الملائمة (فى حالة وجود هذه التراخيص) ؛ ولديهم القدرة على الحصول على المعلومات الكافية مثل بيانات سلامة المواد، حتى يمكنهم تزويد المشترين بالمشورة اللازمة بشأن تقليل المخاطر وزيادة كفاءة الإستخدام.

8-2-8- طرح مجموعة من العبوات ذات الأحجام والأنواع المختلفة، التى تتلاءم مع إحتياجات صغار المزارعين وغيرهم من المستخدمين المحليين، تجنبا للأخطار الناجمة عن تداول المبيدات، ولتلافى ما ينشأ من مخاطر عندما يقوم بعض التجار بإعادة تعبئة المبيدات فى عبوات غير ملائمة أو غير مصحوبة بالبيانات.

8-3- ينبغى للمشترى (السلطات الحكومية وروابطات المزارعين أو المزارعين الأفراد) أن يضع إجراءات للشراء لتلافى الإفراط في الإمداد بالمبيدات، ودراسة إدراج شروط تتعلق بتخزين المبيدات لفترات طويلة وخدمات التخلص منها فى عقود الشراء.

المادة 9 ـ تبادل المعلومات

9-1- على الحكومات أن:

9-1-1- تروج لإنشاء أو تعزيز شبكات لتبادل المعلومات عن المبيدات من خلال المؤسسات القُطرية والمنظمات الدولية والإقليمية وشبه الإقليمية ومجموعات القطاع العام.

9-1-2- تيسر تبادل المعلومات بين السلطات التنظيمية لتعزيز الجهود التعاونية. وينبغى أن تتضمن المعلومات المتبادلة ما يلى:

9-1-2-1- إجراءات حظر أحد المبيدات أو تقييد إستخدامه بشدة لحماية صحة الإنسان أو البيئة ومعلومات إضافية عند الطلب.

9-1-2-2- المعلومات العلمية والفنية والإقتصادية والتنظيمية والقانونية ذات الصلة بالمبيدات، بما فى ذلك بيانات عن سميتها وعن البيئة والسلامة.

9-1-2-3- توافر الموارد والخبرات ذات الصلة بالأنشطة المنظمة للمبيدات.

9-2- علاوة على ذلك – تشجع الحكومات على أن تضع:

9-2-1- تشريعات وقواعد تتيح تقديم المعلومات للجمهور عن مخاطر المبيدات وعملية تنظيمها.

9-2-2- إجراءات إدارية لتوفير الشفافية والوضوح وتيسير مشاركة الجمهور فى عملية التنظيم.

9-3- يتعين على المنظمات الدولية أن توفر معلومات عن مبيدات محددة (بما فى ذلك الإرشادات عن طرق التحليل) من خلال توفير مستندات المعايير، وأوراق الحقائق، والتدريب وغير ذلك من الوسائل الملائمة.

9-4- على جميع الأطراف أن:

9-4-1- تدعم عملية تبادل المعلومات وتيسير الحصول على المعلومات المتعلقة بمخلفات المبيدات فى الأغذية والتدابير التنظيمية ذات الصلة.

9-4-2- تشجع التعاون بين مجموعات القطاع العام والمنظمات الدولية والحكومات وغيرهم من أصحاب الشأن المعنيين الآخرين لضمان تزويد البلدان بالمعلومات التى تحتاجها لتحقيق أهداف المدونة.

المادة 10 ـ وضع بطاقة البيانات على عبوات المبيدات وتعبئتها وتخزينها

10-1- يجب أن توضع على جميع عبوات المبيدات بطاقة بيانات واضحة بما يتفق مع الخطوط التوجيهية الدولية السارية مثل الخطوط التوجيهية التى وضعتها منظمة الأغذية والزراعة عن أساليب وضع بطاقة البيانات السليمة.

10-2- يجب على مصانع المبيدات أن تضع على العبوات البيانات التى:

10-2-1- تتوافق مع شروط التسجيل وتشمل توصيات مشابهة مع تلك التى تطبقها أجهزة البحوث والإرشاد المعتمدة فى البلد البائع.

10-2-2- تتضمن رموزا ورسومات توضيحية كلما أمكن، بالإضافة إلى كتابة التعليمات والتنبيهات والتحذيرات باللغة أو اللغات الملائمة.

10-2-3-تتوافق مع الشروط القُطرية والدولية الخاصة بوضع بطاقة البيانات على العبوات بشأن السلع الخطرة المتداولة فى التجارة الدولية ؛ وتبين بصورة واضحة – إذا كان ذلك مناسبا – التصنيف المناسب لمخاطر المحتويات بحسب تصنيفات منظمة الصحة العالمية .

10-2-4- تتضمن تحذيرات باللغة أو اللغات المناسبة بعدم إعادة إستخدام العبوة – كذلك – تعليمات بشأن التخلص المأمون من العبوات الفارغة أو تطهير العبوات المستخدمة.

10-2-5- تعرّف كل كمية أو دفعة من المنتج بالأرقام أو بالحروف بحيث يستطيع كل شخص فهمها دون حاجة إلى نظام إضافى لفك الرموز.

10-2-6- تُظهِر بوضوح تاريخ الإفراج (بالشهر والسنة) عن الكمية أو الدفعة، فضلا عن المعلومات المتعلقة بثبات المبيدات أثناء التخزين.

10-3- يجب على صناعة المبيدات أن تضمن ما يلى بالتعاون مع الحكومات:

10-3-1- تطابق عمليات تعبئة المبيدات وتخزينها والتخلص منها من حيث المبدأ مع الخطوط التوجيهية ذات الصلة – التى وضعتها منظمة الأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية أو غير ذلك من الخطوط التوجيهية الدولية حيثما تنطبق.

10-3-2- إقتصار عمليات التعبئة أو إعادة التعبئة على الأماكن المرخص لها بذلك، حيث تتأكد السلطات المسؤولة من توافر أسباب حماية الموظفين من مخاطر السموم، ومن سلامة تعبئة المنتجات ووضع البيانات عليها على نحو ملائم، وأن تتفق العبوات مع معايير الجودة ذات الصلة.

10-4- على الحكومات إتخاذ الإجراءات القانونية الضرورية لمنع إعادة تعبئة أى مبيد أو التخلص منه فى أى عبوة من عبوات المأكولات أو المشروبات، وأن تتشدد في تطبيق العقوبات التى تمنع مثل هذه الممارسات على نحو فعال.

10-5- ينبغى للحكومات – بمساعدة مصانع المبيدات وبالتعاون مع الجهات متعددة الأطراف – حصر المخزون التى إنتهت صلاحيته أو غير المستخدم من المبيدات والعبوات الفارغة ووضع وتنفيذ خطة عمل للتخلص منها أو العلاج فى حالة المواقع الملوثة وتسجيل هذه النشاطات.

10-6- ينبغى تشجيع مصانع المبيدات بالتعاون متعدد الأطراف، على المساعدة فى التخلص من أي مبيدات محظورة أو منتهية الصلاحية والعبوات الفارغة بطريقة سليمة بيئيا، بما فى ذلك إعادة إستخدامها بأقل قدر من الخطر – حيثما كان ذلك ملائما ومتفقا عليه.

10-7- ينبغي للحكومات ومصانع المبيدات والمنظمات الدولية ومجتمع الزراعيين تنفيذ سياسات وممارسات لتلافى تراكم المبيدات منتهية الصلاحية والعبوات الفارغة.

المادة 11 ـ الإعلان

11-1- يتعين على الحكومات مراقبة – بواسطة التشريعات – الإعلان عن المبيدات فى جميع أجهزة الإعلام لضمان عدم تعارضه مع التوجيهات والإحتياطيات الواردة فى بطاقة البيانات الملصقة على العبوات – خاصة – تلك المتعلقة بالإدارة السليمة للمبيدات وإستخدام معداتها، والمعدات الوقائية الشخصية الملائمة، والإحتياطات الخاصة المتعلقة بالأطفال والحوامل أو أخطار إستخدام العبوات الفارغة.

11-2- على مصانع المبيدات أن تضمن ما يلى:

11-2-1- توافر المبرر التقنى على كل ما يتضمنه الإعلان.

11-2-2- عدم تضمن الإعلانات أى بيان أو عرض مرئى يمكن أن يؤدى، سواء صراحة أو ضمنيا أو بالحذف أو الغموض أو المبالغة فى الإدعاء، إلى تضليل المشترى، وبوجه خاص فيما يتعلق "بسلامة" المنتجات وطبيعتها وتركيبها وصلاحيتها للإستخدام، أو فيما يتعلق بالإعتراف الرسمى بها أو الموافقة عليها.

11-2-3- ألا يُعلن عن المبيدات التى يقتصر إستخدامها قانونا على العاملين المدربين أو المسجلين من خلال الصحف بإستثناء تلك المخصصة لهؤلاء الفنيين، ما لم تكن الإشارة إلى ذلك موضحة بشكل بارز.

11-2-4- يُحظر على أى منشأة أو شخص إستخدام إسماً تجارياً واحداً فى تسويق أنواع مختلفة من مكونات المبيدات الفعالة أو تركيبات من المكونات في وقت واحد فى أى بلد من البلدان.

11-2-5- ألا يشجع الإعلان على إستعمال المبيدات فى أغراض أخرى بخلاف ما يرد فى بطاقة بيانات العبوة المعتمدة.

11-2-6- عدم تضمن المواد الترويجية توصيات للإستخدام تختلف عما توصى به وكالات البحوث والوكالات الإستشارية المعترف بها.

11-2-7- عدم إستغلال الإعلانات نتائج البحوث، أو المقتبسات من الأدبيات الفنية والعلمية، أو الألفاظ العلمية، بما يضفى على المنتج أساساً علمياً لا يتوافر له.

11-2-8- لاتوصف المنتجات بأنها "مأمونة"، أو "غير سامة"، أو "غير ضارة"، أو "لا تحتوى على سموم"، أو "تتفق مع المكافحة المتكاملة للآفات" إلا إذا تضمن الإعلان تحفظا مثل "بشرط إتباع الإرشادات المذكورة".[غير أنه يمكن الإشارة إلى الإستخدام في إطار برامج المكافحة المتكاملة للآفات إذا وافقت على ذلك السلطة المنظمة وتضمن الإعلان شرطا بذلك].

11-2-9- ألا يشمل الإعلان مقارنة بين خطر أو مخاطر أو "سلامة" مختلف المبيدات أو المواد الأخرى.

11-2-10- عدم إستخدام العبارات المضللة فيما يتعلق بفعالية المنتجات.

11-2-11- عدم تضمن الإعلان أية إشارة إلى ضمانات صريحة أو ضمنية كالإشارة إلى "مزيد من الأرباح بإستخدام ..."، أو "يضمن غلة وفيرة"، ما لم يتوافر دليل قاطع لإثبات صحة هذا الادعاء.

11-2-12- عدم تضمن الإعلانات أى مشهد للمبيدات محتملة الخطورة، مثل القيام بعمليات خلطها أو إستخدامها بدون ملابس واقية، أو

إستخدامها بمقربة من الأغذية، أو بواسطة الأطفال أو بالقرب منهم.

11-2-13- يجب أن تسترعى الإعلانات أو المواد الترويجية – الإنتباه إلى الألفاظ والرموز التحذيرية الملائمة طبقا للخطوط التوجيهية للمنظمة بشأن وضع البيانات على بطاقة العبوة.

11-2-14- أن تقدم النشرات الفنية المعلومات الكافية عن أساليب الإستخدام السليمة، يشمل ذلك – تطبيق المعدلات المقترحة للإستخدام وعدد مرات الإستخدام والفترة السابقة على الحصاد.

11-2-15- عدم اللجوء إلى مقارنات مع المبيدات الأخرى بطريقة خاطئة أو مضللة.

11-2-16- يجب أن يكون جميع العاملين فى ترويج المبيعات مدربين بقدر كاف ولديهم المعرفة الفنية الكافية من أجل تقديم معلومات كاملة ودقيقة وصحيحة عن المنتجات المعروضة للبيع.

11-2-17- على الإعلانات أن تشجع المشترين والمستخدمين على أن يقرأوا بعناية البيانات الموضحة على العبوات، أو أن يطلبوا من غيرهم أن يقرأوها لهم بعناية إن كانوا لا يستطيعون القراءة.

11-2-18- لا ينبغى أن تتضمن الإعلانات ونشاطات الترويج حوافز أو هدايا غير ملائمة للتشجيع على شراء المبيد.

11-3- ينبغى للمنظمات الدولية ومجموعات القطاع العام أن توجه الإنتباه إلى حالات الخروج على أحكام هذه المادة

المادة 12 ـ رصد المدونة والتقيد بها

12-1- يجب تعميم هذه المدونة والتقيد بها من خلال العمل التعاونى بين الحكومات، منفردة أو فى تجمعات إقليمية، والمنظمات والأجهزة المختصة

ضمن أسرة الأمم المتحدة، والمنظمات الحكومية الدولية، والمنظمات غير الحكومية، ومصانع المبيدات.

12-2- ينبغى تعميم نصوص هذه المدونة بين جميع المعنيين فى مجالات تنظيم المبيدات وصناعتها وتوزيعها وإستخدامها لكى تُدرك الحكومات، منفردة أو فى تجمعات إقليمية، وصناعة المبيدات، والمؤسسات الدولية، ومنظمات مستخدمى المبيدات وصناعات السلع الزراعية ومجموعات الصناعات الغذائية (مثل المتاجر الكبيرة) التى بإمكانها التأثير على الممارسات الزراعية السليمة، مسؤولياتها المشتركة للتعاون من أجل ضمان تحقيق أغراض المدونة.

12-3- على جميع الأطراف المعنية بهذه المدونة - مراعاة أحكامها وتشجيع المبادئ والقواعد المهنية المذكورة فيها بصرف النظر عن قدرة أى طرف آخر على مراعاة هذه الأحكام، وعلى صناعة المبيدات أن تتعاون تعاونا كاملا من أجل مراعاة أحكام هذه المدونة، وأن تدعم المبادئ والأخلاقيات التى تدعو إليها المدونة، بغض النظر عن قدرة أى حكومة على الإلتزام بالمدونة.

12-4- بخلاف أى تدابير تتخذ لمراعاة هذه المدونة، ينبغى التطبيق الحازم لجميع القواعد القانونية المتعلقة بالمسؤوليات وحماية المستهلك وصيانة الموارد ومكافحة التلوث وغيرها من المجالات ذات الصلة، سواء كانت هذه القواعد تشريعية أو إدارية أو قضائية أو عرفية.

12-5- الحكومات والأطراف الأخرى المعنية:

12-5-1- تُشجع على مراعاة الأحكام الواردة فى أى صك من الصكوك الدولية التى هى طرف فيها بشأن إدارة المواد الكيميائية، وحماية البيئة والصحة، والتنمية المستدامة والتجارة الدولية، وذات الصلة بالمدونة (الملحق الأول).

12-5-2- تُشجع، إن لم تكن قد انضمت بعد الى هذه الصكوك، أو صادقت عليها تقييم مدى ملاءمة ذلك فى أسرع وقت ممكن.

12-6- على منظمة الأغذية والزراعة وغيرها من المنظمات الدولية المختصة تقديم الدعم الكامل لتيسير الالتزام بهذه المدونة.

12-7- على الحكومات أن ترصد، بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة، الإلتزام بالمدونة وتقدم التقارير عما يتحقق من تقدم إلى المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة.

12-8- تُدعى صناعة المبيدات إلى تقديم تقارير إلى المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة عن نشاطات وكالات منتجاتها ذات الصلة بالإلتزام بالمدونة.

12-9- تُدعى المنظمات غير الحكومية والأطراف الأخرى المعنية، إلى تقديم تقارير إلى المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة عن رصد الأنشطة ذات الصلة بتنفيذ المدونة.

12-10- على الأجهزة الرئاسية فى منظمة الأغذية والزراعة أن تستعرض بصفة دورية مدى ملاءمة وفعالية المدونة. على أن تعتبر المدونة نصا ديناميكاً ينبغى تحديثه كلما إقتضت الحاجة، مع مراعاة ما يحدث من تقدم على المستويات الفنية والإقتصادية والإجتماعية.

4-6. القرارات الوزارية الصادرة من وزارة الزراعة المصرية بشأن مبيدات الآفات.

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
مكتب الوزير

قرار وزارى
رقم 3059 لسنة 2004
فى شأن مبيدات الآفات الزراعية
****

وزير الزراعة واستصلاح الأراضي :-

- بعد الإطلاع على قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم 53 لسنة 1966،
- وعلى قانون البيئة الصادر بالقانون رقم 4 لسنة 1994 ولائحته التنفيذية ،
- وعلى القرار الوزارى رقم 3209 لسنة 2003 ،
- وعلى القرار الوزاري رقم 173 لسنة 2004 ،
- وبعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية ،
- وعلى عرض رئيس اللجنة.

قرر

مادة (1): يحظر إنتاج أو تجهيز أو إعادة تعبئة أو إستيراد أو تداول أو الإتجار فى مبيدات الآفات الزراعية أو الإفراج عنها من الجمارك إلا إذا كانت مسجلة بوزارة الزراعة طبقاً للقواعد والإجراءات المنصوص عليها فى هذا القرار وتعد من المبيدات جميع المواد والمركبات التى تستخدم فى مكافحة الآفات الزراعية حتى ولو كان لها إستخدام آخر.

مادة (2): يكون تسجيل المبيدات – بمراعاة القواعد الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) التابعين للأمم المتحدة.

مادة (3): يقدم طلب التسجيل على النموذج المبين بالملحق رقم (1) – المرفق بهذا القرار – إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية، ويرفق بالطلب ما يثبت أداء الطالب لرسم التسجيل بواقع عشرة جنية لكل مادة أو مستحضر مطلوب تسجيله والملف الخاص بالمبيد والذى يشمل المستندات والبيانات الفنية الموثقة (ملحق رقم 2) وعلى الأخص ما يأتى :

- شهادة تسجيله وإستخدامه فى بلد المنشأ.
- شهادة ضمان جودة المستحضر من الشركة المصنعة.
- طرق تحليل المبيد والشوائب المصاحبة وطرق تحليل متبقياته على وفى المحصول الذى تتم معاملته به.
- دراسات تقييم المخاطر وخاصة ما يتعلق بالتأثيرات المسرطنة والتأثيرات الصحية السلبية الأخرى.
- عدد عشرون نسخة من النشرات الفنية الخاصة بالمبيد.
- طلب إجراء التجارب على المركب المطلوب تسجيله وإجراء التحاليل اللازمة لتسجيل المبيد على النموذجين المبينين بالملحقين رقمى (3، 4) المرفقين.
- تعهد من الطالب بأداء المصروفات الفعلية لإجراء التحاليل والتجارب التى تحددها اللجنة ويخطر الطالب بأدائها فى موعد لا يجاوز خمسة عشر يوماً من تاريخ تقديم الطلب.
- دراسات السمية البيئية – السمية على الثدييات – الخواص الطبيعية والكيميائية على المركب.

مادة (4): يلتزم طالب التسجيل بأن يقدم دون مقابل العينات اللازمة لإجراء

التجارب والتحاليل على المبيد المطلوب تسجيله بصورته النقية Pure والخام Technical والمجهزة Formulated وذلك بالكميات التى تحددها لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

مادة (5): لا يتم تسجيل المبيد إلا بعد التحقق من مطابقته لمواصفات الكيميائية والطبيعية وأخذ بصمته التى يتم تسجيله عليها بناء على نتائج التحاليل التى تجرى بقسم بحوث تحليل المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات، وبعد ثبوت كفاءة المبيد الحيوية بناء على التجارب التى تجرى بمعرفة محطات ومراكز البحوث التى تحددها اللجنة المختصة وذلك لمدة ثلاث مواسم زراعية متماثلة ومتتالية ويستثنى من ذلك المبيدات الحيوية فيكون التجريب لمدة موسمين زراعيين متماثلين ومتتاليين، كذلك – مركبات النحاس والكبريت والزيوت لمدة موسم زراعى واحد، وفى جميع الأحوال يكون الموسم الأخير للتجريب على المستوى التوسعى وفى جميع الأحوال يصدر إخطار بالتوصية يعتمد من أمين لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

مادة (6): تصدر لجنة مبيدات الآفات الزراعية قرارها بالموافقة على تسجيل المبيد بعد اعتماد محضرها من وزير الزراعة وتصدر شهادة التسجيل بتوقيع رئيس الإدارة المركزية لمكافحة الآفات على النموذج المبين بالملحق رقم (5) من ثلاث نسخ تسلم الأولى لطالب التسجيل وتحفظ الثانية بأمانة اللجنة وترسل الثالثة إلى المعمل المركزى للمبيدات.

يراعى عدم تكرار الإسم التجارى للمبيد أو إعطاء اسم تجارى مشابه لإسم مبيد آخر مسجل أو تسمية المبيد بالإسم العام (المادة الفعالة) للمركب.

مادة (7): يتولى أمين اللجنة إعتماد البطاقة الاستدلالية الخاصة بالمبيد والتى تسرى لمدة عام ولا تجدد إلا بعد مراجعتها وتلصق على عبواته وتحدد نوعيته بما يتفق مع المواصفات الفنية الخاصة به ويجب أن تتضمن البطاقة البيانات التالية مكتوبة باللغة العربية بخط واضح لايسهل محوه ويتناسب مع

حجم العبوة :الإسم التجارى – الإسم العام – التركيب – المواد الفعالة ونسبتها – المواد ذات النشاط السطحى – المذيب أو المادة المالئة – الإستعمالات وطريقة الإستخدام – إحتياطات الأمان – الاسعافات الأولية – العقار المضاد للتسمم – فترة ما قبل الحصاد طبقاً لما يحدده قسم بحوث متبقيات المبيدات وتلوث البيئة بالمعمل المركزى للمبيدات – توصيف المركب تبعاً للمخاطر وفقاً لتقسيم منظمة الصحة العالمية – بيانات تحذيرية عن مخاطر المركب – طرق التخلص من العبوات الفارغة – الشركة المنتجة وعنوانها – الشركة المستوردة وعنوانها – تاريخ التصنيع – تاريخ إنتهاء الصلاحية – رقم التشغيلة – رقم اللوط – رقم التسجيل المحلى – سعة العبوة – العلامات الخاصة بالإحتياطات الواجب إتخاذها عند تداول وإستعمال المركب (البكتوجرام).

مادة (8): تسرى شهادة التسجيل لمدة ثلاث سنوات من تاريخ صدورها ويجوز تجديد التسجيل على أن يقدم صاحب الشأن طلباً لإعادة تقييم الكفاءة الحيوية فى بداية السنة الثالثة لسريان الشهادة، ويتم النظر في هذا الطلب بذات الإجراءات المقررة للتسجيل، ويجب مطابقة الخواص الطبيعية والكيميائية وبصمة المبيد التى تم تسجيله عليها ويقتصر إجراء تجارب على إعادة تقييم الكفاءة الحيوية لموسم زراعى واحد.

مادة (9): لا يجوز التنازل للغير عن شهادة التسجيل إلا فى حالة إنتقال ملكية الجهة المسجل المبيد بإسمها إلى الغير وبعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

مادة (10): يعد سجل خاص بمعرفة لجنة مبيدات الآفات الزراعية تقيد فيه المبيدات التى تقرر تسجيلها طبقاً لأحكام هذا القرار وذلك بأرقام مسلسلة بحسب تواريخ اعتماد التسجيل.

مادة (11): يلغى تسجيل المبيد أو يقيد إستخدامه بقرار يصدر من لجنة مبيدات الآفات الزراعية فى أى من الحالات الآتية:

أ- مخالفة شروط التسجيل.

ب- تدهور الفاعلية فى المجال المسجل عليه.

ج- حظر إستخدامه بتوصيات صادرة من المنظمات الدولية ذات الصلة.

د- إلغاء تسجيل أو تقييد استخدامه فى بلد المنشأ.

هـ- حدوث أضرار متوقعة على الصحة العامة أو البيئة نتيجة استخدامه على الوجه المسجل به.

يخطر صاحب الشأن بقرار اللجنة خلال 15 يوما من إعتماد القرار بموجب كتاب موصى عليه مصحوباً بعلم الوصول على عنوانه الوارد بطلب التسجيل.

مادة (12): لصاحب الشأن أن يتظلم من قرار الإلغاء أو تقييد الإستخدام خلال 60 يوما من تاريخ إستلامه للخطاب وللجنة أن تفصل فى التظلم بعد إعادة دراسته خلال 60 يوما من تاريخ تقديم التظلم ويكون قرارها بالبت نهائياً بعد إعتماده من وزير الزراعة ويتم التأشير بالإلغاء أو تقييد الإستخدام فى السجل الخاص بالتسجيل بعد إنقضاء ميعاد التظلم من قرار الإلغاء أو تقييد الإستخدام أو بالبت فيه على الوجه المتقدم.

مادة (13): لايجوز الموافقة من الناحية الفنية على إستيراد أى مبيد من مبيدات الآفات الزراعية إلا إذا كان مسجلاً بوزارة الزراعة وفى حالة الإستيراد بغرض الإتجار فيجب أن يكون طالب الإستيراد أو من يتم الإستيراد لحسابه حاصلاً على ترخيص بالإتجار فى المبيدات طبقاً لأحكام هذا القرار وتصدر الموافقة الفنية عن قطاع الشئون المالية والإدارية بالوزارة. وتسرى الموافقة الفنية والإفراج عن المبيدات لمدة ستة أشهر وتلغى تلقائياً بعد إنتهائها ما لم يصدر قرار من اللجنة بعد سريانها لمدة أخرى لا تجاوز المدة المشار إليها على أن تصل الرسالة خلال فترة سريان الموافقة الفنية وتصدر الموافقة المشار إليها بعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية، ويكون الإفراج النهائى عن الرسائل المستوردة بموافقة

لجنة مبيدات الآفات الزراعية بناء على نتائج التحاليل التى ترد إلى اللجنة من المعمل المركزى للمبيدات والتحقق من مطابقتها للمواصفات الفنية المسجل بها المبيد، ويصدر ترخيص الإفراج النهائى بتوقيع أمين اللجنة .

مادة (14): يجوز للجنة مبيدات الآفات الزراعية أن تصرح بإستيراد كميات تحددها من مبيدات الآفات الزراعية غير المسجلة وذلك لأغراض التجارب والبحوث العلمية بناء على طلب إحدى الجامعات أو مراكز البحث العلمى المتخصصة على أن تجرى التجارب والبحوث في محطات التجارب الخاصة بها وتوفى اللجنة بنتائج التجارب ولا تكون ملزمة للجنة ولا يعتد بها عند تقييم المبيد للتسجيل طبقاً لأحكام هذا القرار. ولايجوز إستيراد هذه المبيدات أو تصنيعها أو تجهيزها أو تداولها إلا بعد إتمام تسجيلها طبقاً لأحكام هذا القرار. يجوز للجنة أن تصرح بإستيراد بعض أنواع المبيدات غير المسجلة للإستخدام الخاص فى المزارع المخصصة للتصدير بالكميات التى تحددها وتتناسب مع المساحة المطلوبة وذلك بالشروط الآتية:

أ– أن يكون المبيد المطلوب إستيراده مسجلاً فى بلد المنشأ ويستخدم فيها وفى البلد المطلوب التصدير إليه وأنه يلزم إستخدامه فى إنتاج المحصول التصديرى المطلوب.

ب– لايدخل فى تركيب المبيد المطلوب أية مادة محظور إستخدامها دولياً.

ج– تقديم شهادة معتمدة من مديرية الزراعة المختصة بالمساحة التى يحوزها الطالب والمحاصيل التى تزرع والمطلوب إستخدام المبيد فيها.

د– أن يثبت على عبوات المبيد باللغة العربية بخط واضح ومميز ولايسهل محوه ويتناسب مع حجم العبوة عبارة " غير قابل للتداول مع بيان إسم الجهة المستورد لحسابها الخاص " بالإضافة إلي البيانات الأخرى الواجب إثباتها على البطاقة الاستدلالية للمبيدات طبقاً لحكم هذه الفقرة بمثابة تصريح مؤقت لمدة سنة ولا يسمح بتجديده إلا بعد تقديم ما يفيد تصدير المحصول المستخدم فيه المبيد بالكامل، ولا يجوز التصريح باستيراد هذا المبيد بعد مضى المدة المقررة للتسهيل طبقاً لأحكام هذا

القرار " ثلاث سنوات " إلا إذا تم تسجيله. ويكون الإفراج الجمركى عن المبيدات المنصوص عليها فى هذه المادة بموافقة المعمل المركزى للمبيدات.

مادة (15): لايجوز إستيراد المذيبات والمواد المساعدة اللازمة لتصنيع أو تجهيز المبيد إلا إذا كانت داخلة فى مكوناته المسجل بها وتتضمنها المستندات المقدمة فى طلب التسجيل وبعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية وبالكميات اللازمة التى تحددها اللجنة.

مادة (16): يحظر تصنيع أو تجهيز أو إعادة تعبئة مبيدات الآفات الزراعية المسجلة إلا فى مصنع مخصص لذلك ويقدم طلب الترخيص بالتصنيع أو التجهيز أو إعادة التعبئة إلى المعمل المركزى للمبيدات على النموذج المبين بالملحق رقم (6) مصحوباً بموافقة وزارة الصناعة وجهاز شئون البيئة والوحدة المحلية المختصة طبقاً للقوانين المنظمة للصناعة والبيئة والمحال الصناعية والتجارية المُقلِقة للراحة والمُضِرة بالصحة والخطرة وما يفيد القيد بالسجل التجارى والبطاقة الضريبية الخاصة بالطالب، وبيان المدير الفنى المسئول عن المصنع من بين المهندسين الزراعيين المقيدين بنقابة المهن الزراعية.

يتم البت في الطلب من قبل لجنة مبيدات الآفات الزراعية وتصدر الموافقة على النموذج المبين بالملحق رقم (7).

يصدر الترخيص من المعمل المركزى للمبيدات ويسرى لمدة ثلاث سنوات من تاريخ صدورة ويجوز تجديده بذات الشروط والإجراءات على أن يقدم طلب التجديد قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل، ويلغى الترخيص بقرار من لجنة مبيدات الآفات الزراعية فى حالة مخالفة أى شرط من شروطه.

مادة (17): لايجوز تداول أية تشغيله مصنعة أو مجهزة أو معاد تعبئتها من أنواع المبيدات محلياً إلا بعد تحليل عينات منها بمعرفة قسم بحوث تحليل المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات والتحقق من مطابقة التشغيلة المصنعة

للمبيد التى تم على أساسها تسجيله وإصدار شهادة تحليل من المعمل المركزى للمبيدات للمواصفات والسماح بتداوله.

مادة (18): يجب أن يكون تداول مبيدات الآفات الزراعية فى عبوات معينة محكمة الغلق تتحمل ظروف النقل والتخزين ولاتسمح بالتسرب أو الرشح طبقاً للمواصفات القياسية المصرية وتكون مصنوعة من مادة لاتتفاعل مع محتوياتها تفاعلاً يغير من تركيبها أو خواصها ويتعين إختبار هذه العبوات قبل إستخدامها بقسم بحوث مستحضرات المبيدات بالمعمل المركزى للمبيد وفقاً للملحق رقم (8). يجب أن تلصق على العبوة البطاقة الإستدلالية المنصوص عليها فى المادة (7) من هذا القرار.

مادة (19): لايجوز الإتجار في مبيدات الآفات الزراعية إلا فى محل أو مخزن معد لهذا الغرض مستوف لإشتراطات الترخيص اللازم طبقاً لأحكام القانون رقم 453 لسنة 1954 فى شأن المحال الصناعية والتجارية المشار إليها. يقدم طلب الترخيص بالإتجار عن كل محل أو مخزن على النموذج المبين بالملحق رقم (9) إلي مديرية الزراعة المختصة مرفقاً بها الترخيص سابق من الوحدة المحلية المختصة طبقاً لأحكام القانون رقم (453) لسنة 1954 المشار إليه وما يفيد القيد بالسجل التجارى والبطاقة الضريبية وبيان المدير الفنى المسئول عن كل محل أو مخزن من بين المهندسين الزراعيين المقيدين بنقابة المهن الزراعية.

ويشترط إجتياز المدير الفنى المسئول للبرنامج التدريبى المعتمد من لجنة مبيدات الآفات الزراعية، ويصدر الترخيص بالاتجار عن كل محل أو مخزن من مديرية الزراعة المختصة بعد أداء الرسم المقرر قانوناً (ملحق رقم 10).

ويسرى الترخيص بالإتجار لمدة ثلاث سنوات من تاريخ صدوره ويجوز تجديده بذات الشروط والإجراءات على أن يقدم طلب التجديد قبل نهاية مدة الترخيص بثلاثة أشهر على الأقل.

يتعين على المرخص له إخطار مديرية الزراعة كتابة بأى تعديل يرغب في إجراءه في المحل أو المخزن المرخص به وذلك خلال ثلاثين يوماً قبل تاريخ إجراء التعديل وإلا إعتبر الترخيص لاغى، وفى حالة الموافقة على التعديل يتم التأشير به فى أصل الترخيص وفى السجل الخاص بقيد المحال والمخازن المرخص بالاتجار فيها.

مادة (20): لايجوز للمرخص له بالتصنيع أو التجهيز أو الإتجار فى مبيدات الآفات الزراعية أن يزاول نشاطه بالنسبة للمبيدات فائقة وعالية الخطورة المسجلة طبقاً لأحكام هذا القرار والمحددة بالملحق رقم (11) إلا بعد الحصول على إذن خاص بالتصنيع أو التجهيز أو الإتجار فيها من لجنة مبيدات الآفات الزراعية ويسرى هذا الإذن لمدة سريان الترخيص بالتصنيع أو التجهيز أو الإتجار. ويتم تجديد الإذن بذات الشروط والإجراءات المنصوص عليها فى هذه المادة، وأن تُميز عبوات هذه المبيدات ببطاقات إستدلالية لباقى المبيدات، ويجب أن يجتاز المدير الفنى المسئول عن المصنع أو المتجر لبرنامج تدريبى متقدم ومعتمد من لجنة مبيدات الآفات الزراعية.

مادة (21): لايجوز للمصانع والمتاجر والمخازن المرخص لها لتصنيع أو تجهيز أو الإتجار فى المبيدات طبقاً لأحكام هذا القرار تصنيع أو تجهيز أو الإتجار فى أية مواد أخرى غير المبيدات المسجلة المرخص بها.

مادة (22): على كل من يرخص له بتصنيع أو تجهيز أو الإتجار فى المبيدات الزراعية أن يمسك سجلاً مرقماً ومختوماً بخاتم مديرية الزراعة التابع لها لقيد المبيدات المصنعة أو المجهزة أو التى يتم الإتجار فيها. يحتفظ بهذا السجل لمدة خمس سنوات من تاريخ آخر قيد فيه ويجب تقديمه لمن لهم صفة الضبطية القضائية عند كل طلب.

مادة (23): لايجوز بيع المبيدات فائقة وعالية الخطورة المنصوص عليها في المادة (20) من هذا القرار إلا بموجب تذكرة صادرة ومختومة بخاتم مديرية

الزراعة وتحرر بمعرفة مدير إدارة المكافحة بناء علـى توصـية المشـرف الزراعى بعد معاينة المساحة المطلوب علاجها والمحصـول الموجـود بهـا، وتتضمن التذكرة ما يأتى :

أ – تحديد المساحة المطلوب علاجها وموقعها ونوع المحصول الموجود بها.

ب– إسم الآفة أو الآفات المستهدف مكافحتها.

ج– إسم المبيد وكميته ومعدل إستخدامه.

فى جميع الأحوال يجب أن يعطى التاجر للمشترى فاتورة يبين فيها إسـم المبيـد وكميته ونسبة المادة الفعالة فيه وصورة المستحضر مع إثبات رقم وتاريخ التـذكرة المنصوص عليها في هذه المادة بالنسبة للمبيدات فائقة وعالية الخطـورة المشـار إليها.

مادة (24): يجب أن يكون الإعلان عن المبيدات أو نشر بيانـات عنهـا مطابقـاً لمواصفاتها وشروط تسجيلها وتـداولها وتوصـيات وزارة الزراعـة بشـأن استعمالها، وذلك بعد موافقة لجنة مبيدات الآفات الزراعية على صيغة الإعلان وتعتمد صيغة الإعلان من أمين اللجنة.

مادة (25): يتولى قسم الرقابة بالمعمل المركزى للمبيدات أخذ عينات من الرسائل المستوردة ومن كل تصنيعة للمبيدات المصنعة والمجهـزة والمعبـأة محليـاً وإجراء التحاليل اللازمة عليها للتحقق مـن مطابقتهـا للمواصـفات الفنيـة المسجلة بها وإصدار شهادة التحليل ويتم بموجبهـا الإفـراج عـن الرسـالة المستوردة طبقاً لحكم المادة (13) أو التصريح بتداول المُصنّع أو المُجهَّـز أو المُعبَّأ منها محلياً أو لتمديد فترة صلاحيتها.

مادة (26): يكون لمندوبى الرقابة على المبيدات ممن لهم صفة الضبطية القضـائية أخذ عينات دون مقابل من المبيدات المتداولة على الوجه المبين بهـذا القـرار للتحقق من صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات المسجلة بها وذلك أيا كان مكـان وجودها فيما عدا الأماكن المخصصة للسكن والتحفظ عليها فى حالـة الإشـتباه فى غشها فى أماكن تتوفر فيها شروط التخزين السليم التـي يحـددها المعمـل

المركزى للمبيدات ويتم التحفظ بمحضر يوقع عليه من أخذ العينة وصاحب الشأن أو من يمثله وترسل العينات محرزة مع صورة من محضر أخذ العينة أو التحفظ إلى المعمل المركزى للمبيدات لتحليلها ولايتم السماح بتداولها إلا بعد ظهور نتائج التحليل وثبوت صلاحيتها ومطابقتها للمواصفات وفقاً للنموذج المبين بالملحق رقم (12) وفى حالة ثبوت عدم الصلاحية أو المطابقة يتم إتخاذ اللازم لإخطار صاحب الشأن بصورة من شهادة التحليل ويستمر التحفظ على المبيدات المتحفظ عليها مع إتخاذ الإجراءات القانونية ضد المخالف وفى حالة ثبوت الصلاحية والمطابقة ترسل صورة من شهادة التحليل إلى صاحب الشأن وتخطر لجنة مبيدات الآفات الزراعية للإحاطة.

مادة (27): يتولى مهندس المكافحة مع مسئول الرقابة على المبيدات بالإدارة الزراعية المختصة بكل مديرية زراعة الرقابة والمتابعة والتفتيش على محال الإتجار والمخازن التى توجد بها المبيدات الزراعية والكائنة فى نطاق إختصاص المديرية بالتحقق من إستيفاء هذا المحال والمخازن لشروط الترخيص أو الإذن المنصوص عليها فى المادتين (19، 20) من هذا القرار ولهما أخذ عينات من المبيدات من المحال والمخازن ووسائل النقل والتحفظ عليها فى حالة الإشتباه فى غشها طبقاً لأحكام هذا القرار.

مادة (28): يلغى الترخيص والإذن بالإتجار فى المبيدات الزراعية المنصوص عليهما فى المادتين (19، 20) إذا ثبت إخلال من رُخِّص أو أُذِن له بأى شرط من شروطهما أو مخالفة أحكام هذا القرار ويتم الإلغاء بقرار من لجنة المبيدات والآفات الزراعية بناء علي تقرير موقع من مدير مديرية الزراعة المختص يبين الأسباب الداعية إلي طلب الإلغاء الترخيص أو الإذن سالفى الذكر وبعد أخذ رأى المعمل المركزى للمبيدات ويخطر من صدر له إلغاء بالترخيص أو الإذن المشار إليهما مسبباً على عنوانه المبين فى طلب الترخيص أو الإذن، ولايجوز النظر فى طلب الترخيص أو الإذن مجدداً قبل مضى سنة من تاريخ الإخطار بالإلغاء.

مادة (29): يجب أن يتم نقل المبيدات فى سيارات مطابقة للمواصفات والإشتراطات الفنية والبيئية مع وجود الفواتير أو المستندات المعتمدة الدالة على الشراء والجهة المنقول منها والجهة المنقول إليها وصور شهادات تحليل المبيدات الصادرة من المعمل المركزى للمبيدات ويجوز إجراء التفتيش وأخذ العينات على الوجه المنصوص عليه فى هذا القرار والتحفظ عليها فى حالة الإشتباه فى غشها على الوجه المبين فيه.

مادة (30): يجب على مندوب الرقابة على المبيدات أن يحرر محضر يثبت فيه أخذ العينات (خمس عينات) طبقاً للملحق رقم (13).

يرسل محضر أخذ العينات – بعد التوقيع عليه من اللجنة – مع إحدى نسخ العينة إلى قسم بحوث تحليل المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات فوراً لإجراء التحاليل عليها وتحفظ النسختان الثانية والثالثة لدى قسم الرقابة علي المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات للرجوع إليهما في حالة حدوث نزاع حول نتيجة التحليل وتسلم النسختان الرابعة والخامسة لصاحب الشأن للإحتفاظ بهما مع توقيعه بإستلامهما على محضر أخذ العينة ولا يجوز أخذ عينات أخرى من المبيدات فى حالة المنازعة فى نتيجة التحليل وتجرى إعادة التحليل على نسخ العينات المأخوذة على الوجه المتقدم.

مادة (31): يتولى قسم بحوث تحليل المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات تحليل العينة وفقاً لطرق تحليل المبيد المتعارف عليها عالمياً أو المدونة بملف تسجيله وإصدار شهادة التحليل وإرسالها إلى لجنة مبيدات الآفات الزراعية مع بيان ملاحظاته عليها فور الإنتهاء منها ويخطر صاحب الشأن بنتيجة التحليل، ويجرى التحليل بغرض التسجيل أو الإفراج من الجمارك أو إعادة التعبئة أو السماح بالتداول أو التجريب بعد آداء صاحب الشأن المصروفات الفعلية، ويجرى التحليل بدون مقابل فى حالة التفتيش ويتعين حفظ عبوات العينات بقسم الرقابة على المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات للمدة اللازمة ولحين إغلاق باب المنازعة فى نتائج التحليل الخاصة بها.

مادة (32): لصاحب الشأن أن يتظلم من نتيجة التحليل خلال مدة لا تتجاوز

خمسة عشر يوماً من تاريخ إبلاغه بها وإلا إعتُبرت نتيجة التحليل نهائية، ويقدم التظلم إلى المعمل المركزي للمبيدات بطلب يقدم من صاحب الشأن شخصياً أو بمن ينوب عنه ويرفق بالتظلم ما يأتى:

أ- أصل شهادة التحليل المبلغة إليه.

ب- إحدى عبوات العينة المحفوظتين لديه.

ج- الإيصال الدال على أداء رسم التظلم.

د- الإيصال الدال على مصروفات إعادة التحليل.

تجرى إعادة التحليل بقسم بحوث تحليل المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات بمعرفة لجنة فنية تشكل من غير اللذين إشتركوا فى إجراء التحليل الأول بحضور المتظلم أو مندوبه على أحدى العينتين المحفوظتين لدى صاحب الشأن وذلك بعد مطابقتها للعينتين المحفوظتين لدى قسم الرقابة علي المبيدات بالمعمل المركزى للمبيدات ويحرر محضر مطابقة يوقع عليه مندوبى قسم التحليل والرقابة والمتظلم قبل إجراء إعادة التحليل وتكون إعادة التحليل نهائية ولا يجوز التظلم منها.

مادة (33): تعتبر الملاحق المرفقة بهذا القرار جزء لا يتجزأ منه.

مادة (34): يلغى القراران الوزاريان رقمى 3209 لسنة 2003، 173 لسنة 2004 وكل نص يخالف أحكام هذا القرار .

ومع ذلك – تظل تراخيص التصنيع أو الاتجار فى المبيدات الصادرة قبل العمل بهذا القرار سارية طبقاً للقرارات التى صدرت في ظلها، ويكون تجديد التراخيص المشار إليها بالشروط والإجراءات المنصوص عليها فى هذا القرار.

مادة (35): ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية ويعمل به من اليوم التالى لتاريخ نشره.

صدر فى 2004/12/30

وزير الزراعة واستصلاح الأراضى

مهندس /.أحمد عبد المنعم الليثى

ملاحـــق

القرار الوزارى رقم 3059 لسنة 2004

فى شأن مبيدات الآفات الزراعية

ملحق رقم (1)

متطلبات تسجيل المبيد

نموذج رقم أ

طلب تسجيل مبيد آفات زراعية بالنظام العادي

إسم طالب التسجيل :

إذا كان شركة يبين نوع واسم الممثل القانونى لها :

عنوانـــه :

الإسم التجارى للمبيد :

الإســم الشائــع :

الإســم الكيميائـــى :

تركيز المادة الفعالة في المستحضر :

مصدر ومنشأ المادة الفعالة :

صورة مستحضر المبيد :

نـــوع الإستخـــدام :

بيانات عن المبيد المماثل:

إسم ورقم تسجيل المبيد المماثل:

- الآفة والمحصول.
- معدل الإستخدام للفدان الموصى به.
- المادة الفعالة وتركيزها.
- جهة التصنيع [استيراد أو تصنيع محلى]

السيد الأستاذ الدكتور / رئيس لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات بوزارة الزراعة

تحية طيبة وبعد .....

أرجو التفضل بإتخاذ الإجراءات اللازمة لتسجيل المبيد المشار إليه بعاليه بالنظام العادى / بالنظام بالمثل ومستعد لأداء الرسوم والمصاريف المقررة ومرفق ملف البيانات والنشرات الفنية الخاصة به والعينات اللازمة للتحاليل. مستعد لتقديم أية دراسات أو بيانات فنية أخرى تطلبها اللجنة المختصة .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ....

توقيع الطالب

إرشادات لكتابة النموذج أ

يطلب هذا النموذج من أمانة لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات بوزارة الزراعة ويتم إستيفاء بياناته كالأتى :

- إسم طالب التسجيل باللغة العربية أو الإنجليزية أو كليهما وإذا كان شركة يبين نوعها وإسم الممثل القانونى لها سواء كان وكيلاً أو مكتباً علمياً أو مصنع إنتاج أو تجهيز أو تعبئة.
- عنوان طالب التسجيل داخل جمهورية مصر العربية.
- الإسم الشائع والإسم التجارى المقترح من الشركة مع ملاحظة عدم إستخدام إسم تجارى سبق إستخدامه لمبيد آخر أو لمستحضر لنفس المبيد من مصدر آخر أو أى إسم يُحدث لبساً (مادة 6).
- الإسم الكيميائى للمادة الفعالة فى المبيد والنسبة المئوية لتركيزها فى المستحضر أو الخام.
- صورة مستحضر المبيد [مسحوق أو مستحلب أو أى صورة أخرى].
- نوع الإستخدام ويذكر به الآفة والمحصول والمعدل.

- جهة التصنيع [إستيراد أو تصنيع محلى]
- فى حالة الإستيراد يذكر إسم الجهة والبلد المستورد منها أما فى حالة التصنيع المحلي يذكر إسم المصنع ورقم ترخيصه بسجل المعمل المركزى للمبيدات ويرفق صورة الترخيص وتُعامَل مستحضرات مصانع المناطق الحرة معاملة المستورد.
- إحتياطيات التداول الأمن والإسعافات الأولية .
- يقدم هذا النموذج بعد إستيفاء كافة البيانات إلى رئيس لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات بعد توقيعه من قِبَل طالب التسجيل مع تقديم أى مستندات أو معلومات أو بيانات تطلبها منه لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات لغرض التسجيل.

البيانات الفنية التى ترفق بملف طلب تسجيل المبيد

بيانات المبيد (المادة الفعالة)

- الإسم الشائع للمبيد المسجل بكل منظمة

British Standard Institute International

International Organization for Standardization

- الإسم التجارى المقترح من الشركة للمبيد مع ملاحظة عدم إستخدام إسم تجارى سبق إستخدامه لمبيد آخر أو مستحضر لنفس المبيد من مصدر آخر.
- رقم تسجيل المكون الفعال فى CAS Number.
- الإسم الشائع والإسم الكيميائى للمادة الفعالة فى المبيد من منظمة.

International Union for Pure and Applied Chemistry

المكون الكيميائى للمادة الفعالة.

- التركيب البنائى للمادة الفعالة.
- الرمز الكيميائى للمادة الفعالة.

- الرقم الكودى المسجل علية المركب فى بلد المنشأ
- التصنيف الكيميائى للمركب طبقا للمجموعة الكيميائية التى يندرج تحتها المبيد.
- الوزن الجزيئى للمبيد.

بيانات طالب التسجيل.

- إسم طالب التسجيل باللغة العربية والإنجليزية.
- عنوان طالب التسجيل داخل أو خارج جمهورية مصر العربية .
- البريد الإلكترونى
- رقم التليفون رقم الفاكس
- جنسية طالب التسجيل .
- خطاب تفويض من ممثل الشركة أو المكتب العلمى المفوض للتعامل مع لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات.
- البيانات التفصيلية للمصنع فى حالة التصنيع او التجهيز او إعادة التعبئة محليا إسم المصنع – رقم الترخيص – بداية الترخيص – نهاية الترخيص – عنوان المصنع
- البريد الإلكترونى
- رقم التليفون رقم الفاكس
- فى حالة تغيير أى من هذه البيانات تخطر بذلك لجنة مبيدات الآفات الزراعية لإعتماد البطاقة الإستدلالية الجديدة وذلك بعد إتمام التسجيل.

بيانات المنتج النهائى:

- تعريف المنتج النهائى.
- إسم المنتج النهائى للمستحضر.
- صورة المستحضر النهائى.
- إسم او أسماء المواد الفعالة وتركيزها.

الخواص الكيميائية والطبيعية للمنتج النهائى .

- اللون Color
- الرائحة Odour
- الكثافة الكلية (بالنسبة للمواد الصلبة) Bulk density
- الكثافة والكثافة النوعية للسوائل Density/Specific gravity
- اللزوجة فى حالة السوائل Vicosity
- الضغط البخارى Vapour pressure
- التطاير Volatility
- درجة الوميض Flash point
- درجة إحداث التآكل Corrosive Hazard

ثبات المستحضر

- نوع العبوة المستخدمة طبقا للمواصفات القياسية المصرية
- صورة المستحضر
- ظروف التخزين
- فترة صلاحية التخزين
- طرق التحليل المستخدمة والنتائج

الخواص الكيميائية والطبيعية للمبيد (المكونات الفعالة النقية – المواد الفعالة التقنية – مركزات التصنيع)

- درجة النقاوة Purity
- اللون Colour
- الرائحة Odor
- الصورة الطبيعية Physical State
- نقط الإنصهار أو التبلور أو مداها (المواد الصلبة)

Melting point or range (Solids)

- نقط الإنصهار أو التبلور أو مداها (المواد السائلة)

Melting or Crystallization point (Liquids)

- درجة التكثيف فى حالة المادة العازلة Condensation point(gases)
- نقطة الغليان فى حالة المادة السائلة Boiling point(Liquids)
- معامل التوزيع بين الماء والاكتانول

Octanol/Water partition coefficient

- الضغط البخارى Vapour pressure
- معامل الإنكسار فى السوائل Refractive index
- طيف التوزيع فى أشعة X للمواد غير العضوية

X-ray diffraction spectrum(Inorganics)

- طيف توزيع الأشعة الفوق بنفسجية والطيف المرئى

UV- visible spectrum

- طيف توزيع الأشعة تحت الحمراء IR- spectrum
- مطياف الكتلة Mass- spectrum
- الرنين المغناطيس NMR- spectrum
- الذوبان فى الماء Solubility in water
- الذوبان فى المذيبات العضوية Solubility in organic solvents
- الكثافة والكثافة النوعية Density7 Specific gravity
- درجة التحلل المائى Hydrolysis
- درجة التحلل الضوئى Photolysis
- اللزوجة (للسوائل) Viscosity(liquids)
- الثبات للأكسدة فى الهواء Oxidation stability
- الثبات الحرارى Thermal stability
- ثابت التفكك Dissocaition constant

بيانات المستحضر

- نوع المستحضر
- المحتويات الفعالة فى المستحضر
- التركيز أو التركيزات

بيانات عبوة المنتج النهائى

بيانات الحجم وشكل وتركيب وتبطين العبوة المناسبة المستخدمة لتعبئة المنتج النهائى .

مطابقة مواصفات العبوة طبقاً للمواصفات القياسية المصرية لبروتوكول وزارة الزراعة – مركز البحوث الزراعية بروتوكول إختبار وكفاءة عبوات مبيدات الآفات الزراعية وذلك طبقاً للمادة 18 من القرار 3059 لسنة 2004 لعبوات المنتج النهائى.

الإستخدام

- نوع الآفة أو الآفات المستخدم لمكافحتها المستحضر.
- المحصول.
- معدل الإستخدام.
- القابلية للخلط.

دراسات السمية

يراعى أن تكون الدراسات المقدمة من طالب التسجيل حديثة من معامل معترف بها .

يجب أن تقدم دراسات السمية التالية :

1- ملخص عن سمية المبيد.

2- دراسات السمية الحادة.

* دراسات على المادة الخام للمكونات الفعالة (TGAC) – كذلك المادة الفعالة.

* دراسات على المنتج النهائي للمركب (EUP).

3- دراسات قصيرة المدى للجرعات المتكررة .

4- دراسات السمية تحت المزمنة.

5- دراسات السمية طويلة المدى.

* دراسات السمية المزمنة على الغدد الصماء.

* دراسات متعلقة بالأورام.

6- دراسات السمية الخاصة بالتأثير على التكاثر.

7- دراسات السمية الخاصة بالتأثير على النمو والتطور.

8- دراسات السمية الخاصة بالتأثيرات الوراثية.

9- دراسات إضافية.

* سمية نواتج الأيض والشوائب.

* تأثيرات معاكسة أخرى.

* سمية المخاليط.

10- دراسات سمية متعلقة بالإنسان.

11- دراسات متعلقة بالحد غير الملاحظ لتأثير المركب (NOEL).

12- دراسات خاصة بالتناول اليومى المسموح به.

13- دراسات متعلقة بأمان المركب.

الإعتبارات العامة التى يجب مراعاتها فى البيانات الخاصة بدراسات السمية .

1 – يجب أن تكون وثائق الدراسات المقدمة كاملة ومنظمة وبها تفصيلات كافية لتسمح بالتقييم العلمى لها مع مراعاة وجود النسخ الأصلية من تقارير هذه الدراسات وفى حالة تقديم الأبحاث العلمية المنشورة يجب أن يقدم البحث كاملاً وليس ملخصاً له.

يجب أن تتضمن الأوراق المقدمة جميع نتائج الدراسات التكسيكولوجية وتفاصيل الدراسات المخطط لعملها أو الجارى عملها والتاريخ المتوقع للإنتهاء منها. ومتى تم إجراء التقديم المبدئى للتسجيل – فإنه يجب توفير الدراسات الإضافية المتعلقة

بالمبيد ولن ينظر في الدراسات الضعيفة التي ليست لها علاقة بالصحة العامة وعلى طالب التسجيل أن يقدم هذه المعلومات مجتمعة.

2- يجب على طالب التسجيل تقديم صور من شهادة تسجيل المبيد فى البلاد الأخرى.

3- يجب على طالب التسجيل تقديم كافة البيانات المتعلقة بأمان المركب وإرفاق جميع هذه البيانات والدراسات بملف المبيد.

4- يجب على طالب التسجيل تقديم ملخص عام عن سمية المركب يشتمل علي جميع المجالات المتعلقة بالسمية مع ذكر المراجع الخاصة بالدراسات المقدمة.

5- يجب أن يتضمن ملف تسجيل المركب قاعدة بيانات خاصة بسمية المركب تشمل على :

- التعريف بالمادة المختبرة الخام – المنتج النهائى.
- نوع الإختبار.
- دراسات السمية الحادة.
- نوع حيوان التجارب المستخدم.
- إسم المعمل القائم بالإختبار.
- عنوان التقرير ورقمه وتاريخه.
- تاريخ إجراء الدراسة.

6- يجب أن يرفق بملف سمية المبيد المعلومات الخاصة بكيمياء المركب وتصنيفه وتفاصيل الخواص الكيميائية والطبيعية للمادة الفعالة – كذلك صورة الشوائب ومكونات المستحضر.

7- يجب تعريف الشوائب ذات الدلالة المعنوية على السمية الموجودة فى المادة الخام TGAC المستخدمة في المستحضر – أيا كانت نسبتها.

8- يجب توضيح وتعريف مكونات المستحضر والإسم ورقم CAS، كما يجب أن يحتوى على ملف التسجيل على تقارير وبحوث معملية كاملة على حيوان التجارب وأى بيانات خاصة بالآتى :

- سمية المركب للإنسان .
- السمية الحادة للمركب .
- سمية الجرعات المتكررة على مدى قصير.
- سمية الجرعات تحت المزمنة .
- دراسات السمية على المدى الطويل .

كذلك بحوث السمية الخاصة بالتأثير على التكاثر والتطور والقدرة على السرطنة والتأثير الطفرى وحركية السموم والأيض.

9 – يجب أن تجرى دراسات السمية على حيوانات تجارب بالعدد اللازم للحصول على نتائج سليمة ومقبولة .

10 – يجب أن تؤدى الدراسات الخاصة بالسمية إلى بيان حد التأثير غير الملحوظ للمركب وأن تقدم الدليل على قدرة المركب فى إحداث المخاطر على فترات قصيرة وطويلة بما يمكن من حساب الامان النسبى للمركب .

11 – يجب أن تجرى الدراسات على المادة الخام والستحضر على أن تتضمن تفاصيل تركيب المادة المستخدمة بما فيها من مذيبات وإضافات.

12 – يجب أن تتضمن دراسات السمية الخاصة بالمركب تفاصيل عن كل من طريقة التعرض ومستويات الجرعات وعدد الحيوانات لكل مستوى جرعة ومنشا الحيوان وجنسه (ذكر أو أنثى) ووزنه وعمره وجميع القياسات والملاحظات التى تم تسجيلها على كل دراسة ومدى تكرار حدوث هذه الملاحظات والفترة التى إستغرقتها كل دراسة ومدى التعرض وعلاقته بالملاحظات والتأثيرات.

13 – يجب أن يوضح على كل دراسة إسم وعنوان المعمل ورقم التقرير وتاريخ إجراء الدراسة وتاريخ كتابة التقرير.

دراسة المتبقيات :

يجب أن تقدم نتائج دراسات المتبقيات كما يلى:

- ملخص لدراسات المتبقيات.
- نموذج قاعدة بيانات المتبقيات.
- المتبقيات على المحاصيل.
- متبقيات المبيدات على المحاصيل المستخدمة فى تغذية الإنسان.
- متبقيات المبيدات على المحاصيل المستخدمة كعليقة للحيوان.
- المتبقيات فى حيوانات المزرعة (الدواجن .. الماشية – ونواتجها ... البيض واللبن).
- نتيجة التغذية على المحاصيل المعاملة.
- نتيجة المعاملة المباشرة .
- طرق تحليل المتبقيات .
- مصير المتبقيات خلال التخزين والتصنيع والطهى.
- الحدود القصوى للمبيدات وفقاً لتوصيات الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى (EOS) ولجنة دستور الأغذية Codex Alimentaries (CCPR) وبعض الدول – كذلك الحد الأقصى المقترح من طالب التسجيل.
- فترة ما قبل الحصاد .
- معاملات ما بعد الحصاد .

متطلبات خاصة بمعاملة البذور

فى حالة معاملة بذور محاصيل الحبوب يجب تقديم دراسات عن متبقيات المبيدات فى النباتات والثمار الناتجة منها مع تقديم معلومات عن مصير المركب فى الماشية والدواجن التى تغذت عليها.

دراسات أخرى

يجب تقديم بيانات لتوضيح أثر المركب على طعم المنتج المخصص للتغذية وأثره على عمليات التصنيع.

الصحة المهنية والأمان

يجب تقديم بيانات كافية عن الصحة المهنية والأمان على الوجه التالى :

1- بيانات التعرض المهني .

أ- عدد وفئات العمال .

ب- طبيعة العمل .

ج – حالات حماية التعرض للعمال .

2- الحالة الصحية التى تستلزم منع العامل من التعامل مع المركب.

3- رصد للصحة المهنية .

أ- رصد للجو المحيط .

ب- الرصد البيولجى .

4- توفير الوسائل والمعلومات .

أ- بطاقة البيانات .

ب- صفحة بيانات أمان المادة .

ج – التعليم والتدريب .

الدراسات البيئية

1- كيمياء ومصير المبيد فى البيئة

2- طريقة القياس

يجب تقديم المعلومات وتقارير USEPA , CSCD , IPCS , ECCP وغيرها عن كيمياء ومصير المبيدات فى البيئة كما يلى :

3 – قياس مدى التعرض البيئى والقدرة على إحداثه

أ- كمية المبيد المستخدم .

ب- تصنيع المركب الخام المصنع .

ج- مصنع تجهيز المنتج النهائى .

د- كيفية التخلص من المبيد .

هـ- التسرب العرضى للمبيد.

4- الهدم الكيميائى والطبيعى:

- التحلل المائى .
- التحلل الضوئى فى الماء أو التربة.

5- التحلل الحيوى.

- تربة [هوائى – لا هوائى]
- ماء

6- القدرة على الإنتقال

- إمكانية الإنتقال .
- التطاير .
- الإدمصاص والتحرر .
- تكون الأورام .

7 – الإختفاء فى الحقل

- تربة
- ماء
- نبات

8- التراكم والأيض

- التراكم الحيوى فى الأسماك / الأحياء المائية.
- امكانية التراكم فى التربة.
- تراكم الأيض فى النظم الأخرى مثل الطيور وديدان الأرض.

نموذج (ب)

طلب إجراء التجارب لتسجيل مبيد آفات زراعية

إسم مقدم الطلب :

عنوان مقدم الطلب : تليفون وفاكس :

رقم السجل التجارى : عنوان البريد الإلكترونى :

رقم الترخيص بالإتجار فى المبيدات :

إسم المبيد التجارى :

الإسم الشائع :

مجموعة المبيد :

تركيز المادة الفعالة :

صورته :

مصدره (محلي أو مستورد) :

إسم الآفة :

الإنتاج محلى أو مستورد :

معدل الإستخدام (بالنسبة للفدان أو كل 100 لتر ماء أو غير ذلك بحسب الأحوال):

إسم المحصول [يذكر نوع النبات] المطلوب استخدامه عليه :

موسم التجريب :

ملاحظات عن طريقة الإستخدام:

نتيجة التحليل الكيميائى لعينة التجريب :

السيد الأستاذ الدكتور / رئيس لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات .

تحية طيبة وبعد ...

أرجو إجراء التجارب للمبيد المشار إليه بالطلب توطئة لتسجيله في ضوء الملف الخاص بالمبيد والعينات المرفقة بطلب التسجيل ومستعد لدفع الرسوم والمصاريف المقررة وتقديم بيانات .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،

توقيع الطالب

---

* إذا كان الطالب شركة – يذكر إسم الشركة ونوعها وإسم الممثل القانونى لها.
* يقدم طلب عن كل مبيد.
* يقدم الطالب مع طلب التجريب نتيجة التحليل الكيميائى والطبيعى لعينة التجريب.

نموذج (ج)

طلب إجراء التحليل لمبيد آفات زراعية

تاريخ تقديم الطلب :

إسم الطالب :

عنوان الطالب :

كمية المبيد :

رقم وتاريخ التسجيل بوزارة الزراعة :

الغرض من طلب التحليل :

تاريخ الوصول (فى حالة الإستيراد) :

أو تاريخ ورقم التشغيلة (فى حالة المصنع محلياً) :

إسم الجهة المستورد منها :

أو المُصنَّع فيها المبيد محلياً :

ميناء الوصول :

أو تاريخ الإنتاج المحلى :

رقم وتاريخ الترخيص بالإستيراد :

أو رقم الترخيص بتشغيل المصنع المحلى :

السيد الأستاذ الدكتور / رئيس لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات .

تحية طيبة وبعد ...

أرجو التفضل بإجراء التحاليل اللازمة للمبيد المشار إليه عالية وإصدار شهادة التحليل الخاصة به طبقاً للبيانات الموضحة بهذا الطلب ومستعد لأداء المصروفات المقررة .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،

توقيع الطالب

---

* إذا كان شركة يبين نوعها وإسم الممثل القانوني لها .
* يذكر ما إذا كان الطالب للإفراج من الجمارك أو للسماح بتداول تشغيلة المصنع منه محلياً أو للتأكيد وتمديد لصلاحيته أو التسجيل.

نموذج (د)

إخطار توصية بمبيد

إسم الشركة /

م	المبيد	الشكل والتركيز	معدل الإستخدام	المحصول	الآفة	تاريخ التوصية
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

عضو الأمانة الفنية المختص

يعتمـــــــد

أمين اللجنة

جمهورية مصر العربية

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى

لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات

ملحق رقم (2)

شهادة تسجيل مبيد

PESTICIDE REGISTRATION CERTIFICATE

New Registration:	تسجيل جديد
Renewal Registration:	تجديد تسجيل
A.R.E. Registration no:	رقم التسجيل المحلى
Common name:	الإسم الشائع
Chemical name:	الإسم الكيميائى
Code no:	الرقم الكودى
Trade name:	الإسم التجارى المحلى
Chemical group:	المجموعة الكيميائية
Pesticide class:	مجموعة المبيد
Mode of action:	طريقة التأثير
Conc.of active ingredient(a.i.):	تركيز المادة " المواد " الفعالة
Formulation:	المستحضر
Crop(s):	المحصول أو المحاصيل
Rate(s) of application:	معدل أو معدلات الإستخدام
Campany:	الشركة المنتجة
Local Campany:	الشركة المحلية
Toxicity classification of formulation(WHO):	تصنيف سمية المستحضر
Pre-harvest interval:	فترة ما قبل الحصاد

تشهد وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى أن المبيد المشار إلية عاليــة قــد تــم تسجيلة بالوزارة وذلك بناء على طلب التسجيل المقدم من:

الإسم:

العنوان:

تسرى هذه الشهادة لمدة ثلاث سنوات تبدأ من / / وتنتهى فى / / /

لا يجوز تداول أو إستيراد أو تصنيع أو الاتجار فى المبيد المشار إليــه إلا بعــد الحصول على التراخيص والموافقات الازمة.

فى / / أمين الجنة

البطاقة الاستدلالية للمبيد

تصدر البطاقة الإستدلالية من لجنة التوصيات وتسجيل المبيدات وتعتمد من أمين اللجنة.

وتعد بيانات البطاقة الإستدلالية بمعرفة صاحب الشأن ويتعين لصقها على عبوات المبيد لتحديد نوعيته بما يتفق مع مواصفاته الفنية ومحــاذير وشــروط الإســتخدام وفترات ما قبل الحصاد طبقاً لما يحدده المعمل المركزى للمبيدات، علــى أن تقســم البطاقة إلى ثلاثة أقسام كما يلى :

القسم الأيمن يشتمل علي :

- الإستخدامات من حيث المحصول ومعدل الاستخدام والآفة المستهدفة وطريقــة الإستخدام وشروط المعاملة وأى ملاحظات أخرى خاصة بالإستخدام.
- فترة ما قبل الحصاد (فترة الأمان) لكل محصول بالأيام.
- فترة الضمان ولا تزيد عن سنتين تحت ظروف التخزين الجيدة .
- سعة العبوة.

القسم الأوسط يشتمل على :

- الإسم التجارى للمركب وتركيزه وصورة المستحضر.
- الإسم الشائع للمادة الفعالة والنسبة المئوية لها (وزن / وزن) أو (وزن / حجم) أو (حجم / حجم)
- النسبة المئوية للمواد الخاملة فى المستحضر.
- العلامات التحذيرية للمبيد فى ضوء تصنيفه بمنظمة الصحة العالمية.
- الشركة المنتجة وعنوانها ورقم التليفون والفاكس.
- الشركة صاحبة التسجيل وعنوانها.
- الشركة المستوردة للمستحضر أو المادة الفعالة وعنوانها ورقم التليفون والفاكس والبريد الالكترونى .
- الشركة المُجهِزة أو المُعبِئة وعنوانها فى حالة وجودها ورقم التليفون والفاكس والبريد الالكتروني .

القسم الأيسر يشتمل علي :

بيانات تحذيرية عن مخاطر المركب من حيث :

- مخاطر التداول وشروط التخزين والنقل وكيفية التعامل مع العبوة وطرق إعدام العبوات أو وسيلة إرجاعها لمصادرها.
- الإسعافات الأولية ومذكرة الأطباء وتشتمل على :
- إجراءات الإسعافات الأولية فى حالات التسمم وتوجيهات إرشادية للأطباء والعقار المضاد للتسمم وكيفية إستخدامه .
- تاريخ الإنتاج.
- تاريخ انتهاء فترة الضمان.
- رقم التشغيلة أو اللوط .
- رقم التسجيل المحلى طبقاً لشهادة التسجيل.

الهامش السفلى للبطاقة:

توضع العلامات التحذيرية الواردة فى الجدول رقم (5-3) المعتمدة من منظمة الصحة العالمية.

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
مكتب الوزير

قـــرار وزارى
رقم 3060 لسنة 2004

وزير الزراعة واستصلاح الأراضي :-

- بعد الإطلاع علي قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم 53 لسنة 1966
- وعلى القرار الوزاري رقم 17 لسنة 1999 بإلغاء عمل لجنة مبيـــدات الآفـــات الزراعية.
- وعلى القرار الوزارى رقم 2403 لسنة 2004 بتشكيل لجنة مبيـــدات الآفـــات الزراعية.

قـــرار

مادة (1): تتولى لجنة مبيدات الآفات الزراعية حصر جميع أنواع مبيدات الآفـــات الزراعية التى تم تسجيلها فى الفترة من تاريخ صدور القرار الوزارى رقم 17 لسنة 1999 بإلغاء لجنة مبيدات الآفات الزراعة وحتى تـــاريخ صـــدور هـــذا القرار – وعلى اللجنة مراجعة شروط وإجراءات تسجيلها والتحقق من عـــدم إحتوائها على مواد محظور إستعمالها دولياً طبقاً للقواعد الصادرة من منظمـــة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) التابعتين لهيئـــة الأمم المتحدة وإعداد تقرير مفصل لموقف كل منها وتوصيات اللجنة فى شـــأن إستمرار أو إلغاء تسجيلها وتداولها طبقاً للقواعد والشروط المطبقة قانوناً لهذا الشأن وذلك من تاريخ صدور هذا القرار.

مادة (2): يعمل بهذا القرار من تاريخ صدوره وعلى جميع الجهات المختصة تنفيذه.

صدر فى 2004/12/30

وزيـــر الزراعـــة واستصـــلاح الأراضـــى
مهندس / أحمد عبد المنعم الليثى

الباب الثاني

أخطار مبيدات الآفات التقليدية

الفصل الخامس : سمية المبيدات

الفصل السادس : المبيدات في غذائنا

الفصل السابع : المبيدات وجهاز المناعة

الفصل الثامن : المبيدات وجهاز الغدد الصماء

الفصل التاسع : المبيدات والسرطان

الفصل العاشر : المبيدات والبيئة

الفصل الخامس

5 – سمية المبيدات

5-1. تأثير المبيدات التقليدية على صحة الإنسان

Effect of coventional pesticides on human health

تلعب المبيدات دوراً هاماً لتيسير سُبل الحياة والرفاهية للبشرية، عن طريق حماية صحة الإنسان وحماية المحاصيل الزراعية والحيوانات المستأنسة من الآفات والأمراض – إلا أنه – لايجب إغفال حقيقة أن المبيدات مواد سامة؛ يُحدِث إستخدامها – غير المُرَشَّد – تداعيات سلبية خطيرة تنعكس على الإنسان وعلى البيئة. أشارت راشيل كارسون – فى الربيع الصامت Silent spring – إلى حقائق خطيرة عن إستخدام المبيدات – كانت بمثابة جرس الإنذار الذى وجه إهتمام الباحثين ناحية دراسة التأثيرات السلبية للمبيدات؛ كما نبه مؤلف مستقبلنا المسروق Our stolen future – إلى مشاكل إنتقال الكيميائيات من جيل إلى آخر، وخطورة ذلك على وظائف التناسل فى الكائنات الحية، منها – بطبيعة الحال – الإنسان. تمثل المبيدات خطورة بالغة على صحة الإنسان، حيث تُشير التقارير الصادرة عن منظمة الصحة العالمية WHO إلى حدوث حوالى 375 ألف حالة تسمم بالمبيدات سنوياً يموت من جَرائِها مالايقل عن 10 آلاف حالة؛ لِذا – قامت منظمة الأغذية والزراعة FAO بإعداد دستور ينظم بيع وتوزيع المبيدات ويحدد مسئوليات كل من الحكومات ومُنتِجى هذه المبيدات.

لاتُقتَصر أضرار المبيدات على الصحة العامة للإنسان – بَل تتعداه إلى أبعد من ذلك، فتلوّث متبقياتها الهواء، التربة، الماء وتتراكم فى أنسجة الكائنات الحية مما يخل بالنظام البيئى المعقد (سنتناول ذلك بالتفصيل فى الفصول التالية مع الإشارة إلى الحلول الممكنة لتقليل أضرارها).

5-1-1. السمية Toxicity

يُستَخدَم هذا التعبير – للدلالة عن مدى الضرر الذى يلحق بالكائن الحى نتيجة

تعرضه لمادة كيميائية سامة – من ضمنها المبيدات بطبيعة الحال. يتوقف مدى الضرر الحادث للكائن الحى – على مستوى التعرض للمادة الكيميائية السامة ونوعه وطول مدة التعرض وحالته الفسيولوجية. قد تؤثر – على سبيل المثال – بعض المواد الكيميائية على الجنين أكثر من تأثيرها على الفرد البالغ.

5-1-2. العوامل التى تؤثر على السمية

تتوقف سمية أى مادة كيميائية على مايلى:

- الشكل والنشاط الفطرى Innate للمادة : ربما يكون شكل المادة الكيميائية لها تأثيراً عميقاً على السمية – خاصة فى حالة العناصر المعدنية. تختلف – مثلاً – قدرة بخار الزئبق على السمية عن مادة زئبق الميثايل. نجد – أيضاً – معدن الكروم على الصورة Cr و Cr^{3+} غير سام نسبياً؛ فى حين يُحدث Cr^{6+} تآكل Corrosion فى الجلد أو الأنف وسرطان فى الرئة. يتفاوت النشاط الكيميائى الفطرى للمواد تفاوتاً كبيراً – فقد تُتلف الخلايا وتُحدوث موتاً فورياً – وقد تتداخل ببطىء فى وظيفة الخلية. يرتبط – على سبيل المثال – سيانيد الهيدروجين مع Cytochrome oxidase فيسبب موتاً سريعاً – فى حين يرتبط النيكوتين مع المستقبلات العصبية الكولينية فى الجهاز العصبى المركزى – مما يُحدث تأثيرات تدريجية تتسبب فى شلل للكائن المعامل .
- الجرعة: عامل حاسم فى تحديد نوع التأثير – حاد Acute أم مزمن Chronic. لجميع المواد السامة تأثيراً حاداً إذا تم تجريعها بجرعات عالية؛ مع عدم إغفال دور ميكانيكية إحداث الفعل السام والأعضاء المعرضة للمادة السامة فى تحديد نوع السمية – كما فى المثال التالى :

Toxicant	Acute toxicity	Chronic toxicity
Ethanol	CNS depression*	Liver cirrhosis
Arsenic	Gastrointestinal damage	Skin / Liver cancer

*Central nervous system

- طريقة التعريض Exposur route : لها دوراً هاماً فى تحديد درجة السمية.

فعند إبتلاع مادة سامة – فإنها تُمتص من الأمعاء وتوزع أولاً على الكبد – الذى قد يؤدى إلى إزالة سميتها فوراً؛ فى حين – تدخل – عند إستنشاقها مباشرة إلى الدم وتوزع فى كافة أنحاء الجسم وتُحدث تأثيراً ساماً قبل أن تصل إلى الكبد الذى قد يؤدى إلى إزالة ماتبقى من تأثير. تتساوى – إلى حد كبير – سمية كل من Parathion و Methyl-parathion؛ عند إختبارهما عن طريق الفم، فى حين – تنخفض سمية مركب Methyl-parathion مقارنة بمركب Parathion عند إختبارهما عن طريق الجلد. يرجع ذلك – لتحول مركب Parathion إلى المشابه الأكثر سمية Paraoxon عند تعرضه لظروف الرطوبة والحرارة؛ مما يفسر – زيادة الحالات المرضية المسجلة عند تعرض العمال المهنيين والزراعيين لمركب Parathion عن تلك الناتجة عن التعرض لمركب Methyl-parathion.

- الكائن الحى Species : يتفاوت الفعل السام – بدرجة كبيرة – بإختلاف الكائن الحى المعرض للمركب نتيجة للإختلافات المورفولوجية، التشريحية والفسيولوجية بين الكائنات. على سبيل المثال – لاتتقيأ الفئران المواد السامة على عكس الحيوانات الأخرى. قد يكون هناك – أيضاً – نوع من السمية الإختيارية بين الكائنات المختلفة، نجد – مثلا – أن مبيد الحشرات الإختيارى سام للحشرات وغير سام نسبياً للحيوانات؛ أيضاً – المضادات الحيوية سامة للكائنات الحية الدقيقة وغير سامة للإنسان.
- العمر Age : له أهمية كبيرة فى مدى تأثر الكائن الحى بالسمية. مبيد Parathion – مثلاً – أكثر سمية للحيوانات الصغيرة عن الحيوانات الكبيرة. تتزايد – أيضاً – إحتمالات حدوث أورام سرطانية للحيوانات حديثة الولادة أو الصغيرة عند تعرضها لمادة Nitrosamine.
- الجنس Sex : جنس الكائن الحى – له دور فى مدى التأثر بالمادة السامة. يسبب مبيد DDT – مثلاً – أضراراً فى كبد ذكور الفئران 10 أضعاف تأثيره على الإناث؛ كما أن – إناث الفئران أكثر حساسية لمبيد Parathion من الذكور.

- القدرة على الإمتصاص Absorbed : من الأمور الأساسية التى تؤثر فى مدى قدرة المركبات الكيميائية على إحداث السمية؛ حيث – يتم إمتصاصها بسهولة بمجرد إبتلاعها – مثل الكحولات – فى حين لايحدث إمتصاص لمركبات أخرى. تتدرج المواد الكيميائية بين هذان الحدان. يتوقف ذلك – على شكل المادة الكيميائية وطريقة التعريض. مثلاً – يُمتص كحول Ethanol بسهولة من منطقة الأمعاء – فى حين يكون إمتصاصه ضعيف عن طريق الجلد.
- القدرة على التمثيل الأيضى Metabolism (تُعرَف – أيضاً – بإسم Biotransformation) : عامل رئيسى وحاسم فى عملية التسمم. يوجد نوعان من تفاعلات عمليات التمثيل – عمليات Bioactivation – تُحول المركب إلى شكل أكثر سمية؛ عمليات Detoxification – تخفض سمية المركب بفعل بعض عمليات الدفاع الطبيعية Natural defense فى الكائن الحى.
- القدرة على توزيع المادة السامة فى أنحاء الجسم Distribution: تحدد توزيع المواد السامة ونواتج تمثيلها السامة كيفية حدوث السمية. تتلف المواد السامة – القابلة للذوبان فى الدهون – الخلايا بسهولة – حيث تخترق الأنسجة الدهنية والكبد والكُلى والعظام – كما يساعد الدم على توزيع هذه المواد السامة فى جميع أنحاء جسم الكائن الحى.
- أماكن ومعدلات الإخراج Excretion : عوامل هامة تؤثر على معدل المواد السامة الداخلية Xenobiotic. الكُلى هى العضو الرئيسى والأساسى فى عملية الإخراج – يليها فى الأهمية – منطقة الأمعاء والرئتين. تخرج المواد السامة – أيضاً – عن طريق الجروح، العرق واللبن. يمر الجزء الأكبر من سيرم الدم من خلال الكُلى حيث يترسب جزء كبير من السموم الذائبة فى الدهون فى أنسجة الكُلى – يترتب عليه إنخفاض وظائف الكُلى – تؤثر على كفاءتها فى فصل السموم – بالتالى – زيادة تأثر الجسم بالسموم.

5-1-3. تصنيف التأثيرات السامة

تُصنَف طبقاً لمواقع تأثيرها السام. قد يحدث التأثير فى موقع واحد – فقط –

حيث يُشار لهذا الموقع بإسم العضو الموجود فيه هدف المادة السامة – وقد تحدث فى مواقع متعددة – تُعرَف بالسمية الجهازية Systemic toxicity.

5-1-3-1. سمية حادة Acute toxicity : تحدث نتيجة التعرض لجرعة واحدة من مادة كيميائية مسببة للتسمم أو سلسلة من الجرعات خلال فترة لاتتجاوز 24 ساعة. تظهر الأعراض – عادة – بعد فترة وجيزة لاتتجاوز بضع دقائق أو ساعات – قد تمتد فى حالات قليلة إلى عدة أيام. تتميز كل مجموعة كيميائية من المواد السامة بأعراض تسمم مميزة نتيجة تفاعل المادة السامة أو أحد نواتج تمثيلها الحيوى داخل الجسم مع مراكز حيوية معينة – تُحدث خللاً فى وظائف تلك المراكز. من أمثلتها – حادثة إستنشاق غاز Methylisocyanate المتسرب من مصنع المبيدات فى مدينة Bhopal فى الهند. أيضاً – حوادث إستنشاق غاز أول أكسيد الكربون المتصاعد من المدافىء المعيبة.

5-1-3-2. سمية تحت مزمنة Subchronic toxicity : تحدث نتيجة التعرض اليومى المتكرر إلى مادة كيميائية سامة لمدة تتراوح بين عدة أسابيع أو عدة شهور. يمكن تعريفها – أيضاً – السمية الحادثة نتيجة تعريض فترة هامة من حياة الكائن (عادة لاتتجاوز 10% من فترة حياة الكائن). من أمثلتها – إبتلاع أقراص Coumadin – مادة مضادة للتجلط – لعدة أسابيع – قد تؤدى إلى حدوث نزيف داخلى.

5-1-3-3. سمية مزمنة Chronic toxicity: الإسم مُشتَق من التعبير اليونانى chronos – يعنى الوقت الطويل. تحدث نتيجة التعرض المستمر أو تناول كميات بسيطة متراكمة من المادة السامة لفترة زمنية أطول من نصف فترة حياة الإنسان. تتراوح فى حالة حيوانات التجارب بين 3 شهور وسنتين. تُحدِث أعراض سريرية سهلة التمييز – تتزايد بإستمرار نتيجة ضغط المادة المسببة بحيث تُصبح الأعراض – فى النهاية – حادة جداً؛ من أمثلته – التليف الكبدى فى مدمنى الخمور، إلتهاب القصبات الهوائية المزمن فى مدخنى السجائر طويل المدى، إلتهاب النسيج الليفى الرئوى فى عمال المناجم (المرض الأسود) والأمراض الناجمة عن التعرض المستمر لمتبقيات المبيدات.

5-1-3-4. السرطنة Carcinogenicity : عملية معقدة تُحدث فى إحدى الخلايا نمواً شاذاً. يبدأ تكوين الورم السرطانى بإختيار خلية شاذة التى يمكن أن تؤدى إلى السرطان – على مرحلتين.

الأولى: تُحدث فى الخلية الطبيعية تغيرات غير قابلة للتعديل.

الثانية: التطور ناحية السرطان – يحدث تغيير فى صفات الجينات الخلوية التى تسيطر على وظائف الخلايا الطبيعية؛ قد يكون الخلل الجينى فى العوامل المتحكمة فى النمو أو المناعة أو الهرمونات. الورم Tumor (Neoplasm) – نمو لايمكن السيطرة عليه. تغزو الأورام الخبيثة Malignant tumor (السرطان) الأنسجة المجاورة أو تهاجر إلى مواقع بعيدة فى الجسم (Metastasis) – وهى صعبة المعالجة والسيطرة عليها وتؤدى إلى الموت فى أغلب الأحيان. فى حين – تنمو الأورام الحميدة Benign tumors فى موقع الخلايا الأصلى ولاتغزو الأنسجة المجاورة ولاتنتشر. قد تكون المواد الكيميائية محفزة وبادئة للأورام السرطانية.

5-1-3-5. السمية التناسلية والتطورية Reproductive and developmental toxicity: تأثيرات سامة مضادة – لكل من الأم والجنين – قد تُحدث أضراراً للجنين أو الأم أو كليهما. تُحدث المواد الكيميائية السمية التطورية بطريقين:

* التأثير المباشر على خلايا الجنين – يؤدى إلى موت الخلية أو تكوّن عضو مشوه (شاذ).

* إحداث ضرر فى البويضة المخصبة – يؤدى إلى تكوين جنين مشوه (شاذ).

يسبب هذا النوع من السمية :

- فشل الحمل أو إجهاض تلقائى أو مولود ميت – Embryolethality.
- تأخر نمو عضو معين أو نمو متأخر لبعض الأنظمة فى عضو معين – Embryotoxicity.

● تشوهـات خلقيـة فى المـواليد مثل الشفة الأرنبيـة أو نقص الأطـراف – Teratogenicity.

5-1-3-6. السمية الوراثية Genetic toxicity : تحدث نتيجة ضرر واقع فى الحامض النووى DNA – يترتب عليه – تغيير فى التعبير الوراثى – تعرف هـذه العملية بإسم Mutagenesis. يشمل التغيير الوراثى ثلاثة أنواع :

أ – تغيير فى خلية جرثومية : لايحدث أى تأثيرات علـى الشـخص المعـرض للتأثير – بل التأثير ينتقل إلى نسله.

ب – تغيير فى خلية جسدية : يؤدى إلى السرطان.

جـ – موت الخلية : تحدث تشوهات.

5-1-3-7. تسمم عضو أو جهاز معين :

5-1-3-7-1. تسـمم الـدم والجهـاز الوعـائى القلبـى Blood and cardiovascular toxicity : تحدث من التأثير المباشر لنواتج تمثيل المواد السامة الداخلية على الخلايا – مما يؤثر على توزيع الدم ونخاع العظم ويسبب الأمـراض التالية :

أ – مرض تصلب الشرايين : بسبب تراكم الكوليسترول فى الشرايين والأوردة.

ب – مرض لوكيميا Leukemia : نتيجة تأثير بعض المواد الكيميائية السـامة – مثل البنزين – على خلايا نخاع العظم .

جـ – مرض نقصان الخلايا البيضاء Leukocytes فى خلايا نخـاع العظـم : نتيجة التعرض لمركب الكلوروفنيكول.

5-1-3-7-2. السمية الجلديـة Dermal toxicity : تحـدث مـن التعـرض المباشر للجلد أو التوزيع الداخلى للمادة السامة؛ مثل – حالات تهيج الجلد نتيجـة التعرض للجازولين – والسرطان نتيجة التعرض السـطحى وإبـتلاع الـزرنيخ أو التعرض للأشعة فوق البنفسجية. والتسلخات الجلدية الناتجة مـن التعـرض إلـى هيدروكسيد الصوديوم – وفرط الحساسية نتيجة التعرض إلى اللبلاب السام.

5-1-3-7-3. سمية العين Eye toxicity : تحدث من التعرض المباشر أو التوزيع الداخلى – حيث تؤثر المواد السامة على القرنية Cornea والملتحمة Conjunctiv بطريقة مباشرة – فتُحدِث رمد وتآكل قرنى (يلاحظ بعد التعرض المهنى للمواد الكيميائية). قد تؤثر بعض المواد الكيميائية – أيضاً – على الجهاز الدورى الذى يغذى العين مما يسبب حدوث عدم شفافية القرنية – أو تكوّن ماء فى العين أو حدوث أضرار فى الشبكية. من أمثلة هذه الكيميائيات – الأحماض والقلويات التى تسبب تآكل قرنى حاد – فى حين قد يسبب كحول الميثانول تلف العصب البصرى.

5-1-3-7-4. التسمم الكبدى Hepatotoxicity : يشمل تسمم الكبد والصفراء والمرارة. يتعرض الكبد إلى جرعات عالية من المواد السامة أو نواتج تمثيلها نتيجة إرتباطه بدورة التمثيل فى الجسم مما يؤدى إلى تعرضه للتسمم.

يؤدى التسمم الكبدى إلى :

- Steatosis : تراكم الدهون فى الخلايا الكبدية .
- Chemical hepatitis : إلتهاب الكبد بسبب التعرض للكيميائيات.
- Hepatic necrosis : موت خلايا الكبد .
- Intrahepatic choleslasis : أملاح الصفراء فى خلايا الكبد.
- Hepatic cancer : سرطان فى الكبد.
- Cirrhosis : التليف الكبدى – يحدث نتيجة إلتهاب النسيج الليفى بسبب التعرض المزمن للكيميائيات.
- Hypersensitivity : رد فعل مناعى يُحدِوث نخراً فى الكبد.

5-1-3-7-5. السمية المناعية Immunotoxicity : نظام سمية خاص بجهاز المناعة يأخذ أشكال عدة :

أ – فرط الحساسية نتيجة حدوث حساسية بسبب الجهاز المناعى التلقائى.

ب - أمراض لوكيميا Leukemia، وورم الغدد الليمفاوية - لايمكن السيطرة عليها عند إنتشارها.

5-1-3-7-6. السمية الكُلوية Nephrotoxicity : تتعرض الكُلية بشدة للسموم عند ترشيحها من الدم؛ يؤدى ذلك إلى تراكم - هذه السموم - فى أنسجتها وقنواتها - كما أنها عند تسممها وفقدها لجزء من وظائفها - أو كل وظائفها - تتراكم المواد السامة فى الجسم - كما يحدث إختلالاً للتوازن الإلكتروليتى وعدم تكوّن الهرمونات الضرورية - مثل Erythropoietin.

5-1-3-7-7- السمية العصبية Neurotoxicity : تحدث نتيجة تأثير المواد السامة على خلايا الجهاز العصبى المركزى (المخ والحبل الشوكى) والنظام العصبى السطحى. قد تتلف السموم خلية عصبية أو المحور العصبى - يؤدى إلى حدوث Demyelination - خسارة الحبل الشوكى للغلاف الحامى له.

5-1-3-7-8. السمية التناسلية Reproductive toxicity : تتضمن التأثيرات التى تحدث لكل من الجهاز التناسلى الذكرى والأنثوى - يترتب عليها :

أ - عجز جنسى

ب - عُقم

جـ - إجهاض

هـ - شذوذ كروموسومى وعيوب فى المواليد

و - سرطان فى الأطفال

ى - تأخر سن البلوغ

5-1-3-7-9. السمية التنفسية Respiratory toxicity: يتعلق بالتأثيرات التى تحدث فى الجهاز التنفسى العلوى (أنف - حلق - حنجرة - قصبة هوائية) والجهاز التنفسى السفلى (القصبات - القصيبات - الحويصلات الهوائية). تؤدى إلى حدوث :

أ - إلتهاب رئوى.

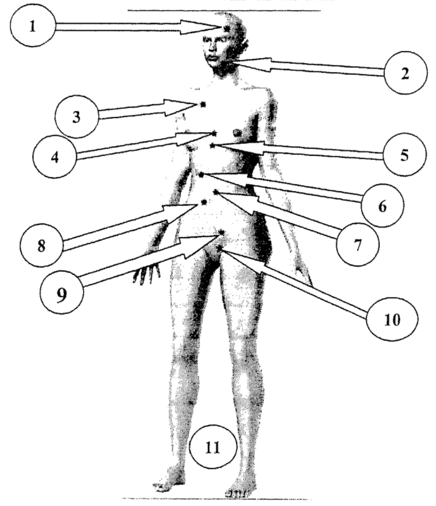
ب – ربو (إلتهاب القصبات الهوائية).
جـ – تضخم الجيوب الأنفية.
د – حساسية.

من المعروف أن المبيدات عبارة عن مواد كيميائية سامة تُستَخدَم من أجل القضاء على الكائنات الضارة مثل الحشرات، القوارض، الفطريات والحشائش ... وغيرها. يجب أن يُنظر لها على أنها سلاح ذو حدين، فهى مفيدة للإنسان بشرط حُسن إستخدامها، وقد تكون شديدة الخطورة عند إساءة الإستخدام – لدرجة أنها يمكن أن تكون أحد العوامل المسببة لقائمة الأمراض السابقة؛ لذا – يجب التعامل معها وإستخدامها بطريقة صحيحة طبقاً لإجراءات السلامة.

تُسبب المبيدات أضراراً صحية جسيمة للإنسان؛ تؤدى إلى حدوث تسمم حاد Acute toxicity عند التعرض لجرعات كبيرة منها. يؤدى التعرض إلى جرعات منخفضة – على فترات طويلة – إلى حدوث سمية تحت مزمنة Sub chronic toxicity أو سمية مزمنة Chronic toxicity. يُعتَبَر العاملون فى مجال صناعة وتجهيز المبيدات وفى المجال التطبيقى هُم أكثر الفئات تضرراً؛ كما يزيد التعرض الدائم لمخلفاتها فى المحاصيل الغذائية ومستحضرات المنازل على المدى الطويل من إحتمالات الضرر – غير المباشر – لهذه المتبقيات؛ ينجم عنه أمراضاً خطيرة منها أمراض الحساسية والسرطان Cancer والتشوه الخلقى Teratogenesis (شكل 5 – 1).

5-2. سمية المبيدات Toxicity of pesticides وأخطار المبيدات Hazards of pesticides

من المفيد التفرقة بين مصطلحى سمية المبيدات Toxicity of pesticides وأخطار المبيدات Hazards of pesticides. سمية Toxicity – تعنى قدرة مركب ما على إحداث أثر سام تحت ظروف التجارب؛ فى حين تُعبِّر – أخطار Hazards – عن المخاطر الناجمة من جراء إستخدام هذا المركب؛ لذا – فإن مستخدمى المبيدات معنيين بالأخطار الناتجة من إستخدامها وليس درجة سميتها.



1- Centeral nervous & Autonomic systems : نوبات تشنج - إغماء- أمراض عصبية فى الأطفال - مرض باركنسون.

2- Eyes , Ears , Nose , Throat : رمد - إلتهاب الأذن - رشح - إلتهاب الحنجرة.

3- Hematological & Immune system : إنيميا - لوكيميا.

4- Respiratory system : ربو- حساسية - إلتهاب رئوى.

5- Heart & Cardivoascular system : آلآم الصدر - فشل الدورة الدموية والقلب.

6- Endocrine system : خفض معدل هرمون الأدرينالين - سرطان الثدى - سرطان المثانة.

7- Gastro-Intestinal system : طعم غير مرغوب فى الفم - خفض الوزن - نزيف داخلى.

8- Liver : خلل فى وظائف الكبد - إلتهاب الكبد - إنخفاض معدل تحمله للسموم - التليف والسرطان.

9- Reproductive system : عجز جنسى - عقم - إجهاض - تشوه مواليد - سرطان فى الأطفال.

10- Uriny system : إتلاف الكلى.

11- Musculo Skeletal system : ضعف العضلات - حدوث تشنجات

شكل (5-1) الأمراض التى تسببها المبيدات لجسم الإنسان

يتوقف مقدار الأخطار الناجمة عن مبيد ما – بالدرجة الأولى – على سمية المبيد المستخدم، بالإضافة إلى فرصة التعرض لكميات كافية منه لإحداث السمية.

تعريف " مادة سامة Poison " – بأنها أى مادة تنفذ إلى داخل الكائن الحى بكميات قليلة نسبياً وتتفاعل كيميائياً مع الأنسجة وتُسبب أضراراً خطيرة أو الموت. هذا التعريف – فى الحقيقة – غير دقيق علمياً، فتعبير " كميات قليلة نسبياً " له مجال واسع للتأويل. الدليل على ذلك – أن هناك مواد كيميائية كثيرة يتعرض لها الإنسان بإنتظام فى حياته اليومية – مع ذلك – وطبقاً لهذا التعريف – تُعتَبَرمواد سامة. على سبيل المثال – نجد أن جرعة مقدارها 400 ملجم / كجم من كلوريد الصوديوم (ملح الطعام العادى) تتسبب فى حدوث تسمم عنيف، وجرعة مقدارها 5 – 10 جرام أو كمية 15– 45 قرص من الإسبرين جرعة قاتلة للإنسان. النيكوتين – كمثال آخر– فالجرعة المميتة للإنسان (عن طريق الفم) هى 50 ملليجرام تقريباً (تتواجد هذه الكمية فى سيجارتين فقط) لكن – تتحلل معظم كمية النيكوتين بالإحتراق عند التدخين ولاتُمتَص داخل جسم المدخنين. فى جميع الحالات السابقة – لايتعرض الإنسان – أثناء الإستخدام العادى – لكميات من ملح الطعام أو الأسبرين أوالنيكوتين كافية للتسمم. ينحصر الخطر Hazard – من التعرض العادى لهذه المواد – فى حدوث أضراراً طفيفة – حتى ولو كانت المركبات نفسها سامة تحت ظروف أخرى. طالما أن إهتمامنا – فى المقام الأول – يتصل بإستخدام المبيدات وبإحتمالات الخطورة – لذا – يجب أن نميز بين الخطورة الناجمة عن السمية الحادة Acute toxicity الناتجة عن تداول ومعاملة المبيدات، والخطورة الناجمة عن السمية المزمنة Chronic toxicity نتيجة التعرض – طويل الأمد – لكميات قليلة من المبيدات أو نواتج تمثيلها.

تتفاوت سمية المبيدات للإنسان بدرجة كبيرة؛ منها مايؤدى إلى حدوث أعراض تسمم عند تناولها بجرعات قليلة؛ وأخرى لاتُحدث تأثيرات سامة بالرغم من تناولها بجرعات كبيرة. من أهم العوامل التى تحدد مدى التأثير السام لمركب ما، درجة سمية المادة الكيميائية، الجرعة المستخدمة (أو التركيز)، مدة التعريض، وطريقة الدخول أو الإمتصاص بواسطة الجسم.

تُجرى على المبيدات - فى المراحل الأولى لتطويرها - بعض الإختبارات بغرض تقدير سميتها - بإستخدام بعض حيوانات التجارب التى تشبه الإنسان إلى حد كبير فى عملياتها الفسيولوجية، مثل الفئران البيضاء White mice والأرانب البيضاء White rabbits وخنازير غينيا Guinea pigs وكلاب البيْجَل Beagle dogs. تُستَخدَم الفئران والكلاب - عادة - لتقدير السمية الحادة عن طريق الفم acute Oral toxicity - بإستخدام أنابيب تدخل مباشرة إلى معدة الحيوان. كما يتم تقدير السمية المزمنة Chronic toxicity بتقديم المركب مع الطعام اليومى لمدد طويلة. تُجرى إختبارات السمية عن طريق الجلد على الأرانب وخنازير غينيا؛ فى حين - تُستَخدَم الفئران والأرانب وخنازير غينيا لتقدير السمية عن طريق الإستنشاق Inhalation studies.

5-2-1. التسمم الحاد بالمبيدات Acute poisoning of pesticides

تقدر السمية الحادة للمبيدات عن طريق حساب الجرعة القاتلة عن طريق الفم لنسبة 50 % من تعداد حيوانات التجارب (LD_{50}'s) المعاملة - مقدرة بالملليجرام مادة سامة لكل كيلوجرام من وزن الجسم. يُستَرشَد بها - لحساب الجرعة القاتلة للإنسان؛ فى حين - تُستَخدَم LD50's المُقدَرة عن طريق الجلد للتعبير عن مدى الأخطار التى تُحيق بكل من الإنسان والحيوان من جراء إستخدام المبيدات. يوضح جدول (5 - 1) أقسام السمية الحادة للمبيدات وحدود الجرعات المسببة لها، والجرعة الإحتمالية المميتة لإنسان يبلغ متوسط وزنه 77 كجم.

لاتظهر فى بعض الأحيان - عقب التعرض لجرعة واحدة - أو جرعات قليلة - من مركب ما أو مبيد - خاصة بعض مبيدات الفوسفور العضوية - أعراض تسمم مباشرة، وإنما تظهر بعد مُضى أسبوع أو أسبوعين وتتمثل فى ضعف القدرة على المشى، تتطور إلى شلل وقد تصل - فى كثير من الأحيان - إلى حد الموت. يسمى هذا النوع من التسمم بالتأثير العصبى المتأخر Delayed of neurotoxic effect. تجدر الإشارة - إلى أن نسبة حدوث حالات التسمم الحاد الناجمة عن المبيدات - منخفضة جداً فى الإنسان البالغ؛ ترجع - فى الغالب - لحالات سوء الإستخدام أو الحوادث؛ إلا

أنها تكون مرتفعة قليلاً فى الأطفال بسبب قلة الإدراك. يلاحظ – أيضاً – إرتفاع النسبة – عموماً – فى البلاد النامية بسبب إنخفاض الوعى الصحى العام.

أصدر برنامج تسجيل وتصنيف المبيدات – التابع لوكالة حماية البيئة EPA – بطاقة توضح الأضرار ودرجات السمية التى تسببها المبيدات المختلفة عن طريق الفم Oral أو الإستنشاق Inhalation أو الجلد Dermal أو العين Eye وإشارات التحذير اللازمة والمطلوب كتابتها على عبوات المبيدات بألوان محددة لجذب إنتباه المهنيين ومستخدمى المبيدات عن مدى الخطورة الكامنة من جراء إستخدام هذه المبيدات (جدول 5 – 2).

جدول (5 – 1) أقسام السمية الحادة للمبيدات

معدل السمية Toxicity rate	طرق الإمتصاص Routes of absorption		الجرعة الإحتمالية الميتة للإنسان عن طريق الفم
	LD_{50} Single oral dose for Rats (mg/kg)	LD_{50} Singl dermal dose for Rabbits (mg/kg)	
6 – سمية فائقة Super toxic	أقل من 5	أقل من 20	مجرد التذوق
5 – سام للغاية Extremely toxic	5 – 20	20 – 200	ملعقة شاى
4 – سام جداً Very toxic	50 – 500	200 – 1000	ملعقة مائدة
3 – سمية متوسطة Moderately toxic	500 – 5000	1000 – 2000	300 – 500 مل
2 – سمية بسيط Slightly toxic	5000 – 15000	2000 – 20000	500 مل – 1 لتر
1 – غيرسام عملياً Practically nontoxic	أكبر من 15000	أكبر من 20000	أكثر من 1 لتر

المصدر : Klaassen, Amdur and Doull (1986)

جدول (5 – 2) بطاقة درجات السمية ومؤشرات الخطر الصادرة عن وكالة حماية البيئة EPA.

	Toxicity categories درجات السمية			
	I	II	III	IV
مؤشرات الخطر Hazard indicators	خطر – سام Danger – Poison	تحذير Warning	إحتراس Caution	
الجرعة النصفية القاتلة عن طريق الفم Oral LD_{50}	أقل من 50 ملجم / كجم	50 – 500 ملجم / كجم	500 – 5000 ملجم / كجم	أكثر من 5000 ملجم / كجم
الجرعة النصفية القاتلة عن طريق الإستنشاق Inhalation LD_{50}	أقل من 0.2 ملجم/ لتر	0.2 – 2 ملجم / لتر	2 – 20 ملجم/ لتر	أكثر من 20 ملجم / لتر
الجرعة النصفية القاتلة عن طريق الجلد Dermal LD_{50}	أقل من 200 ملجم/ لتر	200 – 2000 ملجم / كجم	2000 – 20000 ملجم/ كجم	أكثر من 20000 ملجم/ كجم
التأثيرات على العين Eye effects	تآكل فى العين – تلف القرنية – لايمكن شفاؤه	تلف القرنية مع إمكانية شفائها بعد أسبوع – إلتهاب العين لمدة أسبوع	لايضر القرنية – إلتهاب العين يتم شفاؤه خلال أسبوع	لايسبب إلتهاب العين
التأثيرات على الجلد Skin effects	تآكل فى الجلد	إلتهاب شديد لمدة 3 أيام	إلتهاب متوسط لمدة 3 أيام	إلتهاب خفيف لمدة 3 أيام

تقسم أخطار المبيدات – من الناحية العملية – الواردة فى جدول (5 – 2) – إلـى ثلاثة درجات فقط – مبيدات عـالية السمية Highly toxic – تشمل مبيدات المرتبـة " I " – مبيدات متوسـطة السمية Moderately toxic – تشمل مبيدات المرتبـة " II "

- مبيدات منخفضة السمية Slightly toxic – تشمل مبيدات المرتبتين " III " و " IV ". يشار لها بالرموز الموضحة على بطاقة غلاف العبوة.

تحدُث حالات التسمم الحاد بالمبيدات نتيجة التعرض لجرعة واحدة – أو عدة جرعات – خلال يوم واحد – أو عدة أيام. يكثر حدوثها بين العمال المهنيين فى مجال صناعات تحضير وتجهيز المبيدات والعاملين فى مستودعات المبيدات سيئة التهوية؛ كما تحدث للعمال الزراعيين من جَراء تعرضهم لمتبقيات المبيدات خلال إجراء عمليات رشها وتعفيرها، أو دخولهم إلى مناطق مرشوشة حديثاً. تحدث – أيضاً – حالات تسمم نتيجة سوء الإستخدام أو تناول مواد غذائية ملوثة بكميات عالية من متبقيات المبيدات.

تعتبر مبيدات الحشرات أعلى أنواع مبيدات الآفات سمية وخطورة يليها مبيدات الحشائش، ثم مبيدات الفطريات. تجدر الإشارة – إلى أن سمية مبيدات القوارض – خاصة المبيدات ذات الجرعة الواحدة – عالية السمية على الإنسان – يقلل من درجة خطورتها – طريقة إستخدامها.

5-2-2. الأضرار الناتجة عن التسمم المزمن Chronic poisning

تحدث – هذه الأضرار – نتيجة إستمرار التعرض لجرعات صغيرة ومتكررة من متبقيات المبيدات لفترات طويلة نتيجة تلوث الهواء أو تناول أغذية أو مياه ملوثة بمتبقيات المبيدات، أو نتيجة التعرض المهنى للعاملين فى مجال صناعة وتطبيق المبيدات.

تدخل المبيدات جسم الإنسان – أيضاً – عن طريق الجهاز التنفسى نتيجة إستنشاق المبيدات – خاصة المبيدات التى تُوجَد على صورة غازية ومساحيق. أثبتت الدراسات أن حوالى 50 % من كمية المبيد المستنشق – تترسب حول الممرات العلوية للجهاز التنفسى؛ يتم بلعها بعد ذلك؛ ويترسب حوالى 25 % فى الجهاز التنفسى السفلى، فى حين يتم طرد الكمية الباقية. قد تدخل المبيدات عن طريق الجلد بدرجات متفاوتة بين

منطقة وأخرى. فنجد أن جلد الخصية – يسمح بدخول جميع كميات المبيدات التى تتعرض لها، فى حين لاتتعدى الكمية – التى يمكنها الدخول من جلد منطقة الرأس والرقبة – 50 % من كمية المبيد المعرضة لها. تتوقف عملية دخول المبيدات عن طريق الجلد على الحالة الصحية للجلد، فتسمح المناطق المصابة بحالات إكزيما الجلد بدخول كميات أكبر من المبيدات عن المناطق السليمة. تزداد – أيضاً – عملية الدخول عبر الجلد بزيادة خاصية ذوبان المبيد فى الدهون؛ كما تدخل المبيدات عبر الجهاز الهضمى عند تناول غذاء ملوث ومياه ملوثة. لايجب إهمال العيون كطريق لدخول المبيدات. تتمثل خطورة هذا المنفذ فى التأثيرات الموضعية التى تُحدِثُها هذه المبيدات فى العيون.

هناك إجماع بين العلماء والمختصين على أن الجرعات الصغيرة من مبيدات الحشرات والمواد الكيميائية الأخرى – تؤثر عكسياً على حياة الناس – خاصة – أثناء فترات الحمل والرضاعة والطفولة؛ مع الوضع فى الإعتبار أن هناك جوانب – عن التأثيرات الضارة لهذه الكيميائيات – لم يتم دراستها جيداً. لِذا – تجنب التعرض لهذه المبيدات والكيميائيات – إن تيسر – من قُبيل الحكمة. وُجِدَ أن التعرض المزمن Chronic exposures لمتبقيات مبيدات الآفات من أهم مسببات حدوث العديد من الأمراض الخطيرة منها – أمراض الكبد، الجهاز الهضمى، الكُلى، الجهاز التنفسى، العيون، فقدان المناعة، إضطراب الغدد الصماء، فقدان الحواس، الإضرابات النفسية، السرطان، الأمراض الوراثية الجينية، أمراض فقد الخصوبة وتشوه المواليد ومرض باركنسون Parkinson's – الشلل الرعاش. تشير الإحصائيات فى المملكة المتحدة إلى ظهور حوالى 772000 حالة مرضية كل عام من جراء التلوث بمتبقيات المبيدات. مما يدعو إلى الأسى – أن الذين إكتشفوا هذه المبيدات كانت آمالهم عريضة فى مدى نفعها للبشرية ولم يكن يدور بخُلدِهم أنها يمكن أن تُسبب هذه التأثيرات المزمنة المُفزِعة؛ بل – كان تركيزهم مُنصب على دراسة التأثيرات الجانبية الحادة التى تحدث خلال فترة التعرض المباشر لمخلفاتها. يراعى عند إجراء إختبارات الأمان على تأثير

المبيدات – أن تُجرى على الأفراد البالغين الأصحاء – ولاتُجرى على الأجنة خلال شهور الحمل أو الأطفال الرضَّع أو المراهقون أو كبار السن – خاصة – المصابون بالوهن والشيخوخة. حيث تكون التغيرات الهرمونية فى هذه النوعيات حادة وسريعة نتيجة لعوامل فسيولوجية أخرى. وُجِدَ أن مجموعة مبيدات الفوسفور العضوية – بالرغم من تسببها فى إحداث تسمم عصبى ظاهر – لاتُسبب تأثيرات مرضية مزمنة ملحوظة على حيوانات التجارب مقارنة بمجموعة مبيدات الكلور العضوية. تجدُر الإشارة – لوضع الأمور فى نصابها – إلى أن المبيدات ليست هى السبب الوحيد لحدوث التأثيرات المرضية السابقة، إنما يمكن القول أن لدى جميع المواد الكيميائية فرصة بدرجة أو بأخرى لإحداث التأثيرات المرضية السابقة. ثبت أن العديد من المركبات الطبيعية مثل Vitamin-D، وبعض العقاقير الطبية مثل المضاد الحيوى Tetracycline، مركب Cortisone، العناصر المعدنية الثقيلة، المذيبات العضوية، المواد المضافة للأغذية والمنتجات البلاستيكية، لها تأثيرات مرضية خطيرة وتأثيرات سرطانية وقد تُحدِث تشوهات تفوق ماتُحدِثه المبيدات.

الربط بين التعرض لمتبقيات المبيدات ودرجة إنتشار الأمراض المختلفة – من الأمور الصعبة – لإحتياجها لفترات زمنية طويلة لكى تُحدِث تأثيرها؛ كما يَصعُب التمييز بين نسبة حدوث هذه الأمراض لكل من الأفراد المتعرضون لمتبقيات المبيدات فى غذائهم والأفراد الذين يتناولون غذاء خالٍ منها؛ لذا – يقتصَر تقدير هذه الأضرار على المشاهدات الحادثة بعد إنقضاء فترات زمنية طويلة من إستخدام هذه المبيدات. يمكن – أيضاً – إتخاذ التأثيرات الحادثة لحيوانات التجارب نتيجة تعرضها لمتبقيات هذه المبيدات بطريقة مماثلة لِما يحدث فى الإنسان – كمؤشر لمدى إحتمالية حدوث تأثيرات مرضية من هذه المبيدات؛ لكن – يجب مراعاة عدم أخذ نتائج هذه الدراسات بشكل مُطلَق إلا بعد الحصول على نتائج متكررة كافية لها درجة عالية من المعنوية إحصائياً؛ حيث أن كثيراً مايصطدِم الباحثون بتعارض نتائج تعريض حيوانات التجارب لمتبقيات المبيدات. فى أحد الدراسات – مثلاً – أحدث تغذية الفئران على تركيز 5

جزء/المليون من مبيد DDT لمدة 6 شهور – أضراراً بالغة فى كبد الفئران؛ فى حين – لم يتمكن باحثين آخرين من تسجيل أى حالات مرضية على فئران تم تغذيتها لمدة عام بتركيز 350 جزء/المليون من المبيد؛ كما لاتوجد تأكيدات قاطعة على ضرورة تكرار النتائج المتحصل عليها من معاملة حيوانات التجارب فى الإنسان.

أصدرت – حديثاً – منظمة الصحة العالمية WHO تقسيم للمبيدات طبقاً لإحتمالات إحداثها تأثيرات سرطانية فى حيوانات التجارب (جدول 5 – 6). شمل التقسيم خمسة مجموعات – المجموعتان Ia، Ib سرطانية مؤكدة – المجموعتان II، III يمكنها إحداث ضرر تحت ظروف معينة – المجموعة IV لاتوجد أدلة على إحداثها للسرطان.

5-2-3. أسباب التسمم بالمبيدات

5-2-3-1. أخطاء عامة:

- التداول بدون إستخدام أدوات الوقاية والحماية الشخصية مثل (القفازات لليد، المرايل للجسم، الأحذية الواقية للارجل، غطاء الرأس، كمامة واقية للتنفس، نظارة واقية للعين وأدوات تشغيل آمنة للحماية فى عمليات الخلط والتصنيع).
- تفريغ المبيدات من عبواتها الأصلية إلى عبوة أخرى لايوجد بها ما يدل على طبيعة محتوياتها الحالية – قد ينسى الشخص الذى نقل المبيد ماقام به – لذا من الخطر قيام التجار بنقل المبيدات من عبواتها الكبيرة الأصلية إلى عبوات صغيرة بدون بطاقة تعريف المبيد وتعليمات السلامة والأمان.
- سوء إدارة التداول الآمن للمبيدات ونتيجة لعدم المعرفة وإهمال بطاقة تعليمات السلامة والأمان.
- إستخدام مبيدات الحشرات المخصصة للمزروعات للإستخدامات الصحية على الجسم والشعر والملابس والفراش لقتل الحشرات الطفيلية.
- تناول الأطعمة والمشروبات أوالتدخين أثناء تداول وإستخدام المبيدات مع عدم غسل اليدين بعد الإستخدام. تلوث الأطعمة والمشروبات بالمبيدات أثناء نقلها أوتخزينها أو إستخدامها عند إعداد طعام أو شراب فى إناء ملوث بالمبيدات.

جدول (5 – 6) : تقسيم المبيدات طبقاً لدرجة خطورتها (صادر عن منظمة الصحة العالمية WHO).

أقسام المبيدات	الجرعة النصفية القاتلة LD_{50} مواد صلبة	الجرعة النصفية القاتلة LD_{50} مواد سائلة	لون البطاقة	العلامة التحذيرية	عبارة التحذير
Ia	أقل من 15 جزء/مليون	أقل من 20 جزء/مليون	حمراء	☠	شديد السمية
Ib	5 – 50 جزء/مليون	20 – 200 جزء/مليون	حمراء	☠	سام جداً
II	50 – 500 جزء/مليون	200–2000 جزء/مليون	صفراء	✖	ضار
III	500 – 2000 جزء/مليون	2000–5000 جزء/مليون	زرقاء	✖	تحذير
IV	أكبر من 2000 جزء/مليون	أكبر من 5000 جزء/مليون	خضراء	✖	تحذير

- إستخدام عبوات المبيدات الفارغة لتخزين الأطعمة والمشروبات – من الأكثر الأمور خطورة – وضع المبيد فى كوب أو زجاجة قد يتناولها البعض بطريق الخطأ على أنها شراب أوطعام – خاصة – الأطفال الصغار. حتى البالغين – قد يشربون محتويات زجاجة خطأ دون التأكد من محتوياتها.
- قد تتسبب الحوادث والحرائق أوالانفجارات فى المنشآت الصناعية فى إنسكاب

وتسرب الكيميائيات إلى الطرق أوالأنهار أوإنتشار أبخرتها بالهواء. تنتشر أحيانا فى مساحات شاسعة – مسببة تسمم جماعى نظراً لتلوث مصدر مياه الشرب والهواء / أو صرف المخلفات الصناعية والزراعية بالمجارى المائية.

5-2-3-2. تسمم الاطفال بالمبيدات والكيميائيات:

- تقع كثير من حوادث التسمم فى المنزل للأطفال من عمر سنة إلى سنتين؛ لتزايد الفضول عند الأطفال فى هذه المرحلة العمرية – وتَمكنهم من الحبو أوالمشى بأرجاء المنزل دون مساعدة وتسلق المقاعد والوصول إلى الأرفف العليا وفتح الأدراج وقد يمكنهم فتح أغطية الزجاجات الدوارة.
- يهوى الأطفال وضع الأشياء فى أفواههم دون أن يستوعبون أن بعض المواد قد تكون خطرة وضارة. قد يشربون – أحيانا – إذا شعروا بالعطش مبيداً سائلاً معبأ فى زجاجة مشروب غازى أو عصير فواكه.
- حفظ مبيدات الحشرات المنزلية فى مكان يمكن للطفل أن يراها وأن يصل اليها مثل المناضد أوتحت الأحواض فى المطابخ والحمامات.
- تقع كثير من الحوادث – نظراً لغفلة المسئولين عن رعاية الأطفال وإنشغالهم الدائم – ربما – بالأعمال المنزلية؛ حيث لايستغرق الطفل إلا ثوانى معدودات للوصول إلى وعاء مفتوح وشرب محتوياته. تتزايد الخطورة إذا ترك الطفل فى رعاية أخ أوأخت أكبر منه قليلا لعدة ساعات.

5-2-3-3. التسمم الحادث لكبار السن:

- يتعرض كبار السن لحوادث التسمم إذا فقدوا القدرة على الرؤية جيداً – فقد يتناولوا زجاجة مبيد بطريق الخطأ بدلاً من شراب أو دواء.

5-2-3-4. التسمم المهنى:

يتعرض العاملون – عند تداول – المبيدات التى تصَنّع أو تستَخدم أو تخَزّن بمكان العمل للتسمم لهذه الاسباب:

- عدم التدريب على الإدارة السليمة لتداول المبيدات لتفادى مخاطر التسمم.

- جهل العاملين بخطورة المادة السامة وعدم الدراية والإطلاع على بطاقة تعليمات التداول الآمن للمادة أو معرفتهم لها واللامبالاة والإستهتار لتنفيذ تعليمات الآمان والسلامة والوقاية.
- تشكل النفايات والمخلفات الكيميائية من العبوات الفارغة والتسرب في مكان العمل خطورة إذا لم يتم التخلص منها بطريقة آمنة.

5-2-3-5. التسمم المتعمد (الإنتحار) أوالجنائى:

قد يحاول بعض الاشخاص تناول مادة سامة عمداً (بهدف الإنتحار) – بإستخدام بعض الأدوية – فى المناطق الحضرية وبتناول المبيدات – فى المناطق الريفية. قد يحاول الأشخاص الذين يعانون من الإكتئاب أو أمراض خطيرة أو إدمان الخمور قتل أنفسهم بتناول السم؛ لذا – يستخدمون الأدوية أو المبيدات أوسموم أخرى – وإذا تم إنقاذهم فقد يحاولون الإنتحار ثانية إذا لم يتلقوا العلاج المناسب من إخصائيى الأمراض النفسية.

الفصل السادس

6 – المبيـــدات فى غــذائنــا

Pesticides in our foods

تتغذى العديد من الكائنات الحية – مثل الحشرات والقوارض والحشائش – الآفـــات – على المحاصيل الزراعية. كما تصيبها أمراض نباتية عديدة. يُســتَخدَم – لمكافحــة هذه الآفات والأمراض – كميات كبيرة من المبيدات. نتج عن ذلك – تــراكم متبقياتهــا فى أوجه البيئة المختلفة.

إستُخدِمت مركبات غير عضوية – كمبيدات – منذ زمن بعيد. إكتُشِفَ العديــد مــن المركبات العضوية فى فترة مواكبة للحرب العالمية الثانية. تجاوز عدد المواد الفعالــة شائعة الإستخدام – حديثاً – 800 مادة – على الأقل – يُنتَج منها عشرات الآلاف مــن المستحضرات Formulations التى تُباع فى جميع أنحاء العالم ؛ بالتـــالى – تتواجــد بدرجة أو بأخرى فى غذائنا – مما يرجح إحتمال تأثير الكثير منها على صحتنا – نظراً – لتسببها فى حدوث مشاكل صحية. بسبب التعرض المستمر لمتبقيـــات المبيـــدات – تحدث مشاكل صحية مزمنةِ على المدى الطويل – أغلبها موثق وتتم مجابهته – لكــن للأسف – الكثير منها غير موثق وإن كان معروفاً. أفادت منظمـــة الصـــحة العالميـــة WHO بأن المبيدات تُحدث مشاكل صحية لحوالى مليون إنسان – ســـنوياً – يمـــوت منهم مالايقل عن 200 ألف – أغلبهم من المزارعين الفقـــراء فـــى الـــبلاد الناميـــة . يتعرض – أيضاً – 25 مليون عامل زراعى إلى خطر المبيدات يومياً مما يـــؤدى إلـــى حدوث نسبة كبية من حالات التسمم – خاصة فى الدول النامية. يتسمم فى البرازيل – مثلاً – حوالى 300 ألف حالة سنوياً – يموت منهم حوالى 5 آلآف شخص.

تتواجد متبقيات المبيدات فى المواد الغذائية نتيجة معاملة المحاصـــيل الزراعيـــة أو الحيوانات أو التربة أو الماء بالمبيدات – يتم تقديرها ونشرها – إلا أن العديـــد منهـــا لايُظهِر أى متبقيات – كما أن هناك بعض المبيدات لاتظهر متبقياتها إلا تحت ظـــروف خاصة. تتواجد بقايا مبيدات الحشرات فى العديد من الأطعمة التى نأكلها بإنتظام إلا أننا

لانستطيع تمييزها. لكن كيف نعرف أن الأطعمة التى نتناولها بها بقايا مبيــدات – وأى مبيدات ؟. يتم ذلك عن طريق تحليل العينات والبيانات المتوفرة عن معدلات إســتهلاك هذه المواد الغذائية. بالرغم من التسليم بالأخطار الناجمة عن متبقيات هذه المبيــدات – إلا أنه لايمكن الإستغناء عن إستخدامها – للفوائد العظيمة التــى تُحَقِقُهــا للإنســان والتى تتمثل فى زيادة الإنتاج الزراعى والثروة الحيوانية وحماية صــحة الإنســان – نفسه – من الحشرات الناقلة والمسببة للعديد من الأمراض الوبائية الخطيرة . لــذا – فالخيار الوحيد المطروح هو إستخدام المبيدات طبقاً لقاعدة النفع مقابل الضرر. نظــراً لعدم توافر بيانات موثقة فى دول العالم الثالث – ونحن بطبيعة الحال منهــا. ســنحاول إلقاء الضوء على أبعاد هذه المشكلة فى بعض الدول المتقدمة من دول الإتحاد الأوربى والولايات المتحدة الأمريكية وكيفية التعامل معهــا للإقتــداء بهــا – خاصــة ونحــن مستوردين أساسيين للمبيدات من هذه البلاد.

توضح دراسة هامة منشورة عام 2004 فى المملكة المتحدة بواسطة Pesticides Action Network (PAN UK) – أن إجمالى كميات المبيدات المستهلكة سنوياً فــى المملكة المتحدة تبلغ 31 ألف طن – منــــها 150 مبيداً تصنف – طبقاً لتقارير وكالة حماية البيئة الأمريكية – يحتمل تسببها فى حدوث مرض السرطان. أدى ذلك – إلــى تراكم كميات كبيرة من متبقيات هذه المبيدات فى الغذاء – حيث بلغت النسبة المئويــة للعينات المكتشف فيها متبقيات مبيدات من إجمالى محاصيل الخضــــر والفاكهة 43 %. سُجلت أعلى نسبة فى العينات المأخوذة من ثمار البرتقــال (93 %) وأقلهــا فــى محاصيل الحبوب (30 %). طالبت جمعيات حقوق الإنسان – نتيجة لذلك – بضــرورة التأكيد على إستخدام المبيدات طبقاً للقواعد والقوانين المنظمة لهــا وضــرورة إبــلاغ المواطنين بمواعيد إستخدامها ، ورعاية المصابين من جراء هذه المعــاملات. نوهــت الجمعية الطبية البريطانية – أيضاً – إلى ضرورة خفــض معــدل التعــرض اليــومى لمتبقيات المبيدات لتلافى إزدياد نسبة إنتشار أمراض السرطان والأمراض العصبية.

أُجريت دراسة أخرى – أيضاً – فى المملكة المتحدة فى الفترة من عــام 2000 –

2005 لتقدير متبقيات المبيدات فى بعض أنواع الخضر والسلطة المجهزة. تراوحت نسبة العينات المحتوية على متبقيات مبيدات بين 67 – 30 % – كما هو موضح فى الجدول (6 – 1) ؛ فى حين خلت جميع العينات المختبرة من محاصيل الذرة والقرنبيط والكوسة والقرع من متبقيات المبيدات. إحتوت عينات ثمار التفاح – فى دراسة أخرى أُجريت فى الربع الثانى من عام 2005 – على متبقيات 118 مبيد – فى حين إحتوت عينات العنب على متبقيات 56 مبيد فقط.

أُجريت فى الولايات المتحدة الأمريكية فى وزارة الزراعة خلال الفترة 2000 – 2005 دراسة لتصنيف المنتجات الزراعية (45 منتجاً من الخضر والفاكهة) شملت فحص وتحليل 43000 عينة لتقدير متبقيات المبيدات. أوضحت النتائج المتحصل عليها (جدول 6 – 2) أن ثمار الخوخ هى أسوأ مُنتَج تم تحليل عيناته حيث بلغت كمية متبقيات المبيدات فيه أعلى مايمكن – على العكس من ذلك كانت عينات البصل (خالية تماماً من متبقيات المبيدات).

جدول (6 – 1) النسبة المئوية لعدد العينات – لبعض أصناف الخضر التى بها متبقيات مبيدات – المملكة المتحدة عام 2005/2000

الصنف	٪ للعينات المتواجد فيها متبقيات المبيدات	الصنف	٪ للعينات المتواجد فيها متبقيات المبيدات
كرفس	67	لسان الحمل	36
سلطة مجهزة	40	خس	36
بطاطس	38	بطاطا	35
فاصوليا	38	طماطم	30
بسلة	38	خيار	30

جدول (6 – 2) قائمة مرتبة – أهم أنواع الخضر والفاكهة – طبقاً لكمية متبقيات المبيـدات فى الولايات المتحدة الأمريكية عام 2006/2005

RANK	FRUIT OR VEGGIE	SCORE
1 (worst)	Peaches	100 (highest pesticide load)
2	Apples	96
3	Sweet Bell Peppers	86
4	Celery	85
5	Nectarines	84
6	Strawberries	83
7	Cherries	75
8	Lettuce	69
9	Grapes - Imported	68
10	Pears	65
11	Spinach	60
12	Potatoes	58
13	Carrots	57
14	Green Beans	55
15	Hot Peppers	53
16	Cucumbers	52
17	Raspberries	47
18	Plums	46
19	Oranges	46
20	Grapes-Domestic	46
21	Cauliflower	39
22	Tangerine	38
23	Mushrooms	37
24	Cantaloupe	34
25	Lemon	31
26	Honeydew Melon	31
27	Grapefruit	31
28	Winter Squash	31

تابع جدول (6 – 2):

RANK	FRUIT OR VEGGIE	SCORE
29	Tomatoes	30
30	Sweet Potatoes	30
31	Watermelon	25
32	Blueberries	24
33	Papaya	21
34	Eggplant	19
35	Broccoli	18
36	Cabbage	17
37	Bananas	16
38	Kiwi	14
39	Asparagus	11
40	Sweet Peas-Frozen	11
41	Mango	9
42	Pineapples	7
43	Sweet Corn-Frozen	2
44	Avocado	1
45 (best)	Onions	1 (lowest pesticide load)

السؤال المطروح – حالياً – هل أُسس تقدير مستويات الأمان لمتبقيات المبيدات سليمة ؟. فبالرغم من تدنى مستويات المتبقيات للعديد من المبيدات إلى كميات دقيقة جداً – إلا أنه هناك شك كبيراً فى أنها قد تسبب عُقم أو عيوب خِلقية فى المواليد إضافة إلى الأورام السرطانية. يتعرض الأطفال إلى متبقيات المبيدات على جميع المسارات – بصورة مفزعة – فى كل من الغذاء والشراب والهواء – وبمعدلات أعلى من البالغين نظراً لأنهم فى مراحل النمو – فمعدلات إستهلاكهم عالية مقارنة بمتوسط وزن أجسامهم. الجدير بالذكر – أن إختبارات أمان – هذه المتبقيات – على النُظُم الإنزيمية فى الأطفال الرُضَّع والمراهقين – إضافة إلى الأفراد المسنيين – تكون غير دقيقة ولايمكن الإعتداد بها مقارنة بالنتائج المُتحصَّل عليها من الأفراد البالغين الأصحاء.

من الأمثلة المُفزِعة التى أظهرتها الدراسة عند إختبار مبيد الحشائش Atrazine – يُستَخدَم على نطاق واسع فى مكافحة الحشائش فى زراعات الذرة الصفراء – بتركيزات منخفضة جداً – 0,1 جزء / مليون – أدى إلى تحول فى جنس ذكور الضفدعة وتحوله إلى إناث. الجدير بالذكر – أن التركيز المستخدم – 0,1 جزء / المليون – يماثل ملء ملعقة شاى صغيرة تلوث كمية من الماء تكفى لشرب 200 ألف شخص فى اليوم – يماثل هذا – للمصادفة – التركيز المسموح به من المبيد فى مياه الشرب فى المملكة المتحدة.

بالرغم من عدم إستخدام المبيدات فى المناطق القطبية – تم تسجيل متبقيات لبعض المبيدات فيها – خاصة – فى المنطقة الجنوبية ؛ من المرجح – أنها إنتقلت إلى هناك عن طريق الرياح والأمطار وعبر مياه المحيطات.

نتيجة لِما سبق – قامت هيئات دولية – منظمة الصحة العالمية World Health Organization (WHO) ووكالة حماية البيئة الأمريكية Environmental Protection Agency (US EPA) ودول الإتحاد الأوربى European Union (EU) بجهود كبيرلإعداد قوائم للمبيدات الثابت تسببها فى إحداث مخاطر للإنسان والبيئة وعقد إتفاقيات عديدة لإقرارها.

فيما يلى بعض هذه القوائم والإتفاقيات:

لتقليل أضرار متبقيات المبيدات – يتم سن قوانين وتشريعات دولية تُصدرُها كل من منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO ، بالإضافة إلى بعض التشريعات والقوانين المحلية التى تُصدرُها حكومات الدول – منها قانون جودة الغذاء FQPA فى الولايات المتحدة الأمريكية عام 1996 – لتحديد الحدود المسموح بها من متبقيات المبيدات فى المواد الغذائية " Tolerance levels ". يتم تقدير الحدود المسموح بها من متبقيات المبيدات فى المواد الغذائية عن طريق تقدير مستوى عديم التأثير No observable effect level (Noel) (أقصى جرعات أو أقصى تعريضات لاتُحدث تأثيرات ملحوظة على حيوانات التجارب). بحيث تكون الحدود المسموح بها

(Tolrance levels) أقل 100 – 1000 مرة من قيمتها. قد تختلف حدود متبقيات المبيدات المسموح بها فى الغذاء من بلد إلى آخر مراعاة لبعض الإعتبارات. قد تضطر دولة إلى رفع الحد المسموح به من متبقيات مبيد ما فى منتجاتها الزراعية عن الحدود الدولية عندما يتعذر على المزارعين إنتاج مواد غذائية بالمواصفات المطلوبة. قد تتشدد – بعض الدول – فى ضرورة عدم وجود أى متبقيات لمبيد معين "Zero tolerance" عند ثبوت إحداثه لأمراض سرطانية أو تشوهات. فى واقع الأمر – لم تكن عملية تقدير Zero tolerance متاحة سابقاً – لكن – نتيجة التطور السريع فى تقنيات طرق الكشف عن متبقيات المبيدات زادت حساسيتها لدرجة يمكنها الكشف عن الكميات الضئيلة جداً من متبقيات المبيدات والتى قد تصل إلى حدود 10– 18 جزء / المليون. أدت هذه الحساسية الفائقة – فى طرق التحليل الحديثة – إلى تقدير كميات من متبقيات المبيدات لم يكن فى الإمكان الكشف عنها منذ سنوات قليلة – بالرغم من – أن معظم دول العالم المتقدمة والنامية تعانى من مشاكل التلوث الغذائى بمتبقيات المبيدات ، إلا أن – ضررها يكون فادحاً فى الدول النامية نتيجة بعض الممارسات الخاطئة مثل عدم إلتزام المزارعين بنوعية المبيدات المستخدمة وطريقة وتوقيت إستخدامها ؛ كذلك – التخلص من فائض المبيدات فى المجارى المائية ؛ بالإضافة إلى – إستخدام المنتجات الزراعية والمراعى المعاملة قبل مرور فترات التحريم المحددة. لذا – فإن مستويات متبقيات المبيدات فى السلع الغذائية المتداولة غير معروفة بالدقة الكافية. إجراءات تحليل عينات الأغذية – السبيل الوحيد لتحقيق مدى الإلتزام بالحدود المسموح بها والمقررة مسبقاً من المنظمات الدولية المعنية.

جدول (6 – 3): قائمة أبجدية لأهم المبيدات شائعة الإستخدام مع إشارة إلى تأثيراتها المزمنة وتصنيفها من منظمة الصحة العالمية WHO.

Pesticide	Carcinogen	Endocrine disruptor	WHO classification	Other info
Acephate	Possible	Potential		Organophosphate; banned in EU
Aldicarb		Potential	Ia (extremely hazardous)	Banned in EU, but granted essential use derogation in UK
Buprimate				
Captan	Possible			
Carbendazim	Possible	Potential		
Chlormequat				
Chlorothalonil	Possible			
Chlorpropham				
Chlorpyrifos-methyl				
Chlorpyrifos			II (Moderately hazardous)	
Cyprodinil				
Deltamethrin		Yes	II (Moderately hazardous)	
Dicofol	Possible	Potential		Some formulations banned in EU
Dimethoate	Possible	Yes	II (Moderately hazardous)	Organophosphate
Diphenylamine				
Dithiocarb*	Probably	Yes		Zineb banned in EU
Endosulfan		Yes	II (Moderately hazardous)	
Fenhexamid				
Glyphosate				
Imazalil	Likely		II (Moderately hazardous)	

تابع جدول (6 – 3):

Pesticide	Carcinogen	Endocrine disruptor	WHO classification	Other info
Iprodione	Likely	Potential		
Kresoxim-methyl	Likely			
Maleic hydrazide				Banned in EU
Methamidophos			Ib (Highly hazardous)	
Methomyl		Potential	Ib (Highly hazardous)	
Omethoate			Ib (Highly hazardous)	Banned in EU with essential use derogations
Oxadixyl	Possible			Banned in EU with essential use derogations
Penconazole			III	Organophosphate
Primiphos-methyl				
Procymidone	Probable	Yes		
Propamocarb				
Pyrimethanil	Possible			
Tecnazine				
Thiabendazole				
Tolyfluanid				
Triadimenol	Possible	Potential		

**Group of pesticides, including Mancozeb, Maneb, Zineb*

الفصل السابع
7 - المبيدات وجهاز المناعة
Pesticides and the Immune System

7-1. مقدمة

المخاطر والأضرار - التى تسببها المبيدات - لجهاز المناعة من الأمور المؤكدة والتى تتناولها نتائج التجارب التى تُجرى على حيوانات التجارب. تؤدى المعاملة بالمبيدات - إلى خفض فى عدد كرات الدم البيضاء وإضعاف قدرة الخلايا الللمفاوية Lymphocytes مما يُضعف القدرة على محاربة الفيروسات والبكتريا. تُفيد التقارير العلمية - أيضاً - أن الكثير من مبيدات الآفات التابعة للعديد من المجموعات الكيميائية تخفض مستوى المناعة Immunosuppresive نتيجة تأثيرها على تركيب ووظيفة جهاز المناعة فى الجسم. أجرى كل من Repeto و Baligo مسحاً شاملاً لتأثيرات مبيدات الحشرات - شائعة الإستخدام - على وظيفة جهاز المناعة ، بإجراء دراسات على حيوانات التجارب ودراسات لعلم الأوبئة Epidemiological فى البشر. حيث ثبت أن الأمراض المُعدية هى القاتل الأكبر فى الدول النامية. أشارا أنه ربما يرجع جزء منها نتيجة التعرض للمبيدات التى تؤدى إلى إضعافها جهاز المناعة مما يجعل هؤلاء البشر أكثر عُرضة للإصابة بهذه الأمراض. من أهم مجموعات مبيدات الحشرات التى لها تأثيرات على جهاز المَناعة - مجموعة مبيدات الكلور العضوية Organochlorine (مثل DDT ، Chlordan ، Lindane) - مجموعة مبيدات الفوسفور العضوية Organophosphorus (مثل Malathion ، Parathion ، Diazinone) - مجموعة مبيدات الكرباماتات Crbamates (مثل Carbaryl ، Carbofuran ، Aldicarb)؛ وبعض مبيدات الحشائش (مثل 2,4-D ، Atrazine) والفطريات (مثل Captan) - المستخدمة على نطاق واسع فى العالم - أوُقف إستخدام بعضها ومازالت تأثيراتها ظاهرة على جهاز المناعة مثل مجموعة الكلور العضوية.

أوضـــح العالم المجرى ديسى وآخرين 1980 أن المبيد الفسفورى Dichlorophos يسبب تدهوراً في مستوى المناعة فى الأرانب – كحيوان تجريبى للثديات. أوضـــح – بعد ذلك – عام 1983 أن مبيد Cypermethrin سبب – أيضاً – تدهوراً فى مســتوى المناعة فى حيوانات التجارب.

من بين الدراسات الكثيرة فى هذا الشأن – دراسة معملية أُجريــت علـــى الفئـــران لإختبار تأثير 5 مبيدات للحشرات على جهاز المناعـــة هـــى – Carbaryl ، DDT ، Chlordimeform ، Parathion و Ametryne – أظهرت النتائج أن جميع المبيدات أحدثت خفضاً معنـــوياً فى مستويـــات هرمـــونـــات المنـــاعة – عنـــد إستخدامهـــا عـــن طـــريق الفم بجرعـــات قـــريبـــة مـــن الجـــرعـــات المســـتخدمة لهـــذه المبيـــدات (Wiltrout, Ercegovich and Ceglowski 1978).

الجدير بالذكرــ لم تخضع – أغلب مبيدات الآفات والملوثات الأخرى – التـــى يـــتم تداولها حالياً – للإختبارات المعملية الكافية لدراسة تأثيراتهـــا الســـامة علـــى جهـــاز المناعة Immunotoxicity. فدراسة تأثير المبيدات والملوثات الأخرى علـــى جهـــاز المناعة فى الإنسان من الموضوعات الصعبة حيث لاتحصل التجمعـــات البشـــرية مـــن البيئة إلا على جـــرعات متدنية جداً – تتراكم بمرور الوقت – من المبيدات والملوثات والتى لايمكن مقارنتها بالجرعات العالية التى تُستخدم على حيوانات التجارب لدراســـة هذه الظاهرة. عموماً – يمكن القول أن الإنسان ليس بمأمن من الخطـــر مـــن جـــراء التعرض لمتبقيات المبيدات فى البيئة المحيطة به.

يتطلب – لفهم طبيعة هذا التأثير – الإشارة إلى تركيب جهاز المناعة وكيفيـــة أداء وظيفته.

7-2. جهاز المناعة Immune system

يختص جـــهاز المناعة Immune system بحماية الجسم من أى غـــزو ضـــارعن طريق توفير حواجـــز غير متخصصة تواجه الغزو؛ كذلك – إســـتعداده لمواجهـــة أى

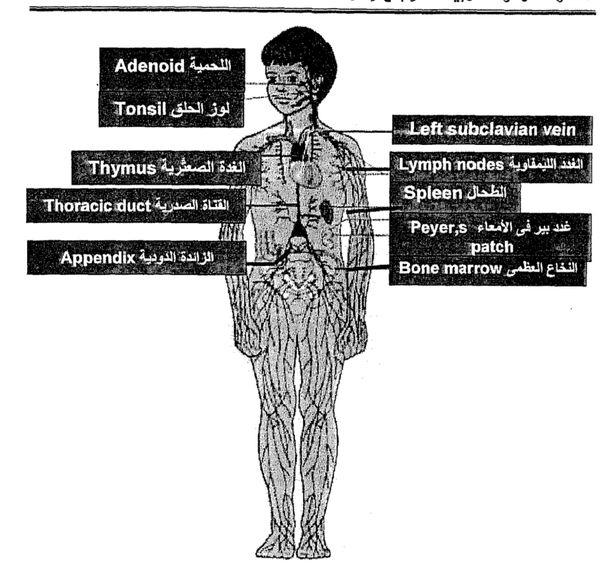
غزو متخصص. تشترك كرات الدم البيضاء؛ فى حماية الجسم - تشمل كرات الدم متعددة الأنوية المورفولوجية Polymorphonuclear leukocytes (PMN) ، الخلايا الليمفاوية Lymphocytes والكرات وحيدة الخلية Monocytes. تنشأ هذه الخلايا فى نخاع العظام والجهاز الليمفاوى. تتصل ببعضها عن طريق الرُسُل الكيميائية Lymphokines. توجد الأوعية الليمفاوية مصاحبة للأوعية الدموية الوريدية والشريانية - حيث تتجمع الأوعية الليمفاوية وتصب فى القناة الصدرية التى تصب بدورها فى الوريد الأجوف العلوى (شكل 7 - 1). تُقَسَّم تقنيات الدفاع فى الجهاز المناعى كمايلى :

7-2-1. تقنيات دفاع غير متخصصة Nonspecific defense mechanisms :
تمنع دخول الغازيات بوجه عام؛ منها:

الجلد: تمنع طبقة البشرة والكرياتين المُغَلِف لها وإفرازات الزيت والعرق دخول المواد الغريبة. يوجد - أيضاً - طبقة من المُخاط بالإضافة للشعيرات والأهداب تحمى النسيج الطلائى المُبَطِن لكل من الجهاز الهضمى ، التنفسى ، التناسلى والبولى مما يمنع دخول أى مواد ضارة للجسم.

خلايا ملتهمة Phagocytes cells : مثل الملتهمة الكبيرة Macrophages - تمثل 8 % من تعداد كرات الدم البيضاء ، ذات نواة بيضاوية أوكُلوية الشكل - تتواجد فى الأنسجة الموجودة فى الدم. توجد خلايا أخرى ثابتة فى موضع معين مثل Kupffer فى الكبد و Microglia فى الجهاز العصبى المركزى. تنجذب الخلايا الملتهمة إلى المواد الكيميائية التى تُفرِزها الخلايا التالفة أو خلايا الميكروب أو خلايا أخرى فى جهاز المناعة.

خلايا القاتل الطبيعى Natural killer cells: تُحدد الخلية الشاذة أو التالفة أو السرطانية وتُتلفها بإحداث ثقوب فيها.



شكل (7-1) : أهم أماكن إفرازات جهاز المناعة فى جسم الإنسان.

نظام متكامل Complement system : مجموعة من بروتينات الدم تعمل على تحطيم الخلايا الشاذة ، جذب الخلايا الملتهمة وتنشيط مختلف خلايا نظام المناعة - تُحَفز الخلايا المصابة بالفيروس الخلايا السليمة لإنتاج مضادات الفيروس Antiviral proteins عن طريق الفيرونات Ferons - مما يحد من إنتشار الفيروس.

إذا إستطاعت المادة الغازية إختراق هذه الحواجز تحدث الإستجابة الشُعَلية Inflamatory response عن طريق إفراز مواد كيميائية مثل الهستامين

والبروستاجلاندين التى تعمل على توسيع الأوعية الدموية وزيادة نفاذيتها مما يزيد من عدد الخلايا الملتهمة فتقوم بالتهام الخلايا التالفة. يصاحب ذلك – مايسمى بالعلامات القلبية Cardiol signe التى تكون على شكل حُمىَ ينتج عنها إرتفاع درجة الحرارة ، حدوث الإحمرار ، شعور بالآلآم وزيادة إفراز العرق.

7-2-2. تقنيات دفاع متخصصة Specific defense mechanisms: تنشط تقنيات بروتينية – خاصة – تسمى الأجسام المضادة Antibodys؛ أما الخلايا والفيروسات فتسمى مولدات المضادات Antigens. تقوم Antigens بتنشيط إنتاج الأجسام المضادة والتفاعل معها؛ لذا – تحتوى على مواقع لإرتباط الأجسام المضادة بها. من بين التقنيات المتخصصة – أيضاً – الهابتينات Haptins – عبارة عن أنتيجينات غير كاملة تحتوى على موقع واحد لربط الأجسام المضادة بها؛ لذا – لاتستطيع تنشيط إنتاجها ، تُحدث إستجابة كاملة عند إرتباطها بجزىء آخر من الهابتين – يستطيع أن يعرف مكان الأنتجين الثانى. من أمثلة الهابتينات ، مشتقات البنسلين التى يجب أن ترتبط بجزىء بروتين لتسبب الحساسية المعروفة فى بعض الأفراد.

تتكون المناعة المتخصصة من مكونين: مناعة خلوية Cellular immunity ومناعة دموية Humoral immunity.

7-2-2-1. المناعة الخلوية Cellular immunity: تحدث عن طريق الهجوم المباشر على الأنتيجين بالخلايا الليمفاوية. تُسمى الخلايا الدموية الليمفاوية التى تسبب المناعة الخلوية بالخلايا " T ". يوجد منها أنواع عديدة تجرى فى تيار الدم. عند حدوث أى غزو للجسم – يحدث تنشيط لهذا النوع من الخلايا وتتحول إلى خلايا T سامة تهاجم وتحطم الأنتيجينات عن طريق إفراز مواد كيميائية سامة. يوجد – أيضاً – نوعاً من خلايا T يسمى خلايا الذاكرة الإحتياطية Memory T cells تَنَشَط عند معاودة ظهور نفس الأنتيجين مرة أخرى.

7-2-2-2. المناعة الدموية Humoral immunity : تُحدثُها كرات الدم البيضاء

المسماه B-cells. توجد منها خمسة أنواع رئيسية ، يتميز كل نوع منهـا بالأجسـام المضـادة Antibodies الخـاص بـه (شـكل7 – 2) – تسـمى بالجلوبيولينـات المناعية "Immuno-globulin Ig" – وهـى Ig A ، Ig G ، Ig E ، Ig D ، Ig M. تتكون الأجسام المضادة – أو الجلوبيولينات – من زوج من السلاسل الببتيدية الثقيلـة Heavy chains وزوج آخر من السلاسل الخفيفة Light chains – ترتبط مع بعضـها البعض بواسطة روابط كبريتيدية Disulphide bond. تنقسـم هـذه السلاسـل إلـى منطقتين رئيسيتين : المنطقة الثابتة (C) Constant region – لا تختلف فى الأجسام المضادة التابعة لنفس القسم؛ والمنطقـة المتغيـرة (V) Variable region. يـرتبط الجسم المضاد المتخصص – بواسطتها – مع الأنتيجينAntigen الخاص به.

تتكون المناعة النشيطة فى الجسم نتيجة التعرض الطبيعى للأنتيجـين أو التعـرض المقصود Immunization – عن طريق تعريض الأفراد للمسببات المرضية الميتـة أو الغير نشيطة. أما المناعة السالبة – فتنتج عن طريق حقن الأفراد مباشـرة بالأجسـام المضادة لأنتيجينات معينة؛ كما يمكن أن تتكـون فى أجسـام المـواليد حديثى الولادة – مناعة سالبة طبيعية مستمدة من الأجسام المضادة الخاصة بالأم – تـدخل للجنـين عن طريق المشيمة أو من خلال لبن الأم.

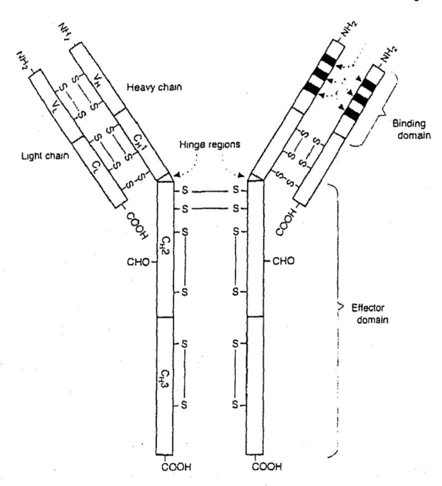
أهم الطرق المعملية – بإستخدام حيوانات التجارب – لدراسة التغيرات التى تطـرأ على جهاز المناعة نتيجة تعرضه للمبيدات والسموم:

أ – قياس نشاط الخلايا الملتهمة Phagocytes cells.

ب – قياس مستويات خلايا الدم البيضاء وتقدير التغير الحادث فـى وزن الأنسـجة الليمفاوية .

جـ – دراسة مستوى المناعة الخلوية عن طريق قياس مستوى الخلايـا T فـى الطحال.

د – دراسة مستوى المناعة الدموية عن طريق قياس مستوى الأجسام المضادة فى البلازما أو الطحال.



شكل (7-2) : تركيب الأجسام المضادة **Antibodies**.

7-3. تأثير المبيدات على جهاز المناعة

يصل إنتاج المبيدات فى العالم إلى 30 بليون دولار تستهلك كل من الولايات المتحدة وأوربا واليابان 62 % منه ، وإن كان هناك بعض البلاد النامية تستخدمها بتوسع. تؤكد الدراسات أن 85 - 90 % من كميات المبيدات المستخدمة فى أغراض مكافحة الآفات - لاتصل إلى أهدافها وتتوزع فى أوجه البيئة المختلفة وفى أجسام الحيوانات والبشر- خاصة المتواجدة فى المناطق المعاملة؛ إلا أنه - يجب التأكيد على

أن الكائنات فى المناطق البعيدة ليست فى منآى من خطر هذه المبيدات. تتعرض مئات الملايين من البشر لمستويات عالية من متبقيات المبيدات كل يوم – مباشرة نتيجة إستخدامها أو بطريق غير مباشر فى الغذاء والماء والهواء. الأطفال – الرُضَّع من أمهات تتعرض لمتبقيات المبيدات – هم أكثر الفئات تعرضاً لجرعات كبيرة من المبيدات مقارنة بأحجامهم. تتراكم المبيدات فى السلاسل الغذائية Food chains – حيث توضح إختبارات الدم وحليب الصدر للأمهات المُرضِعات وعينات دهون البشر والتربة الزراعية وجود بقايا من هذه المبيدات. وُجِد – أيضاً – أن دهون الدببة والحيتان التى تعيش فى القطب الشمالى الكندى تحتوى على تركيزات عالية – نسبياً – من المبيدات. تُحدِث متبقيات المبيدات أخطار التسمم الحاد – فى حالة الجرعات العالية نسبياً – وتلف بعض النُظُم الإنزيمية وتزيد إحتمالات حدوث الأورام السرطانية. ترتب على ذلك – تقييد إستخدام أو منع الكثير من هذه المبيدات فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأوربا – فى حين مازالت تُنتَج وتُستَخدم على نطاق واسع فى دول العالم النامى ودول الإتحاد السوفيتى السابق.

يستجيب جهاز المناعة لأى مؤثر غير مناسب مثل حبوب اللقاح أو الأتربة أو بعض الأدوية وأغلب أنواع السموم والمبيدات. تتراوح شدة الإستجابة – تبعاً لنوع المؤثر – ما بين إستجابة فورية سريعة – كالتى تحدث نتيجة التعرض لحبوب اللقاح – وتُسبب فرط الحساسية Anaphylactic الناتجة عن إفراز أجسام مضادة من النوع Ig E؛ وإستجابة تتطلب مرور يوم أو أكثر لكى تُحدِث تأثيرها – كالتى تحدث نتيجة التعرض للسموم والمبيدات – تتم عن طريق تنشيط الخلايا T وحدوث الحساسية الجلدية.

يؤثر التعرض للمبيدات في تركيب وظيفة جهاز المناعة عن طريق خفض تعداد الخلايا " T " التى تسبب المناعة الخلوية. الجدير بالذكر – تعتبر الخلايا " T " قلب جهاز المناعة – تقوم بدور المنسق بين أنواع الإستجابة المناعية المختلفة. يحدث مرض الإيدز – مثلاً – عن طريق إيقاف عمل هذه الخلايا وتدميرها مما يُضعِف قدرة

الجسم على تنظيم عملية المناعة؛ بالتالى – تسهُل مهاجمة الغازيات المختلفة للجسم مسببة الأمراض بما فيها السرطان ، يقلل التعرض للمبيدات – أيضاً – من نشاط الخلايا القاتلة ومستويات الأجسام المضادة بمختلف أنواعها؛ يترتب عليه زيادة مخاطر العدوى بالأمراض المرتبطة بخفض كفاءة جهاز المناعة وحدوث تأثيرات ضارة على صحة الأفراد. تشير الكثير من الأدلة المباشرة وغير المباشرة إلى أن هذه التأثيرات قد تمتد إلى الأفراد الذين يتعرضون للمبيدات ، حيث يرتفع معدل الإصابة بالسرطان – بين هذه الشريحة من الأفراد؛ كما – يرتفع معدل الإصابة بالأمراض السرطانية بين الأفراد المصابون بمرض نقص المناعة الوراثى أو المتعاطين لعقاقير تؤدى إلى نقص المناعة – كما فى حالة حماية الأعضاء المزروعة.

بالرغم من أن نتائج الأبحاث تؤكد أن المبيدات تسبب أضراراً صحية جسيمة نتيجة الإستخدام المكثف – خاصة فى الدول النامية – إلا أن الدراسات التى تحدد مدى إمكانية حدوث خفض فى مستوى المناعة من جراء التعرض لهذه المبيدات – مازالت قاصرة لعدم إدراج مثل هذه الإختبارات فى بروتوكولات الإختبارات التابعة للمنظمات الدولية المعنية بهذا الأمر نتيجة عجز الميزانيات المتاحة لهذا الغرض. أثبتت الأبحاث التى أُجريت على الأسماك والطيور وبعض الثدييات أن التعرض للعديد من المبيدات – خاصة من مجموعة مركبات الكلور العضوية عن طريق الغذاء أدت إلى خفض مستوى المناعة. ثبت ذلك أيضاً – فى دراسة أجريت على مجتمع معزول فى كندا يعيش أفراده على الأسماك والحيوانات البحرية الملوثة بالمبيدات – نتيجة حدوث تراكم حيوى لمتبقيات المبيدات – خاصة – مركبات الكلور العضوية؛ فقد حدث نقصاً واضحاً فى مستوى المناعة عند الأفراد. وُجِد – أيضاً – عند الأطفال الرضع من أمهات تعرضن لهذه المركبات – نقصاً واضحاً فى المناعة وإستعداداً للإصابة بالأمراض المختلفة – خاصة – مرض الإلتهاب السحائى وأمراض الأُذن الداخلية. وُجِدَ أن التعرض لمركب Triphenyltin – يُستَخدم فى معالجة المراكب والسفن ضد الفطريات – لمدة ساعة يخفض قدرة جهاز المناعة الطبيعية بنسبة 50 – 60 % فى مقاومة الأمراض لمدة 6 أيام.

فى محاولة من معهد الموارد العالمية World Resours Institute لدراسة ظاهرة التأثيرعلى جهاز المناعة من جراء إستخدام المبيدات – تم تحليل ودراسة بعض التقارير والأبحاث المنشورة والبيانات السرية عن أنماط المبيدات ومستويات التعرض لها حول العالم وربط هذه المعلومات بمدى تآثر نظام المناعة فى الحيوانات وعلاقتها بالدراسات الوبائية Epidemiological فى الإنسان. أيضاً – دراسة العلاقة بين التعرض الكيميائى للمبيدات وبعض الأخطار الأخرى مثل أمراض سوء التغذية والأمراض المزمنة والمراحل العمرية المختلفة .

من أهم النتائج التى تم رصدها فى هذا المجال مايلى :

وُجِدت علاقة وثيقة بين معدلات الوفيات الناتجة من الأمراض المُعدية المشتركة ومعدل التعرض لمتبقيات المبيدات – حيث تُخَفّض متبقيات المبيدات – جزئياً – مستوى المناعة للأفراد المعرضة. يتسبب ذلك فى حدوث 50 % من حالات الوفاة فى الدول النامية مقارنة بنسبة 10 % فى الدول الصناعية. من المعروف أن عملية تصنيع وتسويق وإستخدام المبيدات لايخضع لإجراءات سلامة نموذجية – فى الدول النامية – مما يؤدى إلى إنتشار أمراض الجهاز التنفسى والجهاز الهضمى والجهاز العصبى والضعف العام. تكون هذه الأمراض مصحوبة – عادة – بتجاهل نصائح الأطباء.

7-3-1. أهم الحالات المرضية المرتبطة بالتلوث بالمبيدات التى تم رصدها:

- إرتفعت – فى الفلبين فى منطقة وسط Luzon – معدلات إستخدام مبيدات الآفات بشكل مثير خلال فترة 5 سنوات – صاحبه إرتفاع معدلات الوفيات المباشرة بين المزارعين الذكور البالغين.
- يتعرض الأشخاص الذين يتناولون بشكل رئيسى السمك والحيوانات البحرية فى غذائهم لمتبقيات عالية من المبيدات؛ أدت إلى حدوث نقص فى جهاز المناعة – خاصة – بين الأطفال الرضَّع والأطفال الكبار – حيث بلغت نسبة إصابتهم – بمرضى إلتهاب السحايا Meningitis وإلتهاب الأُذُن الداخلية Inner ear – 30 % مقارنة بنسبة 10 % فى الأطفال الأمريكيين – دراسة كندية.

- تزايد مرض السُل Tuberculosis بشكل مثير فى بلدان وسط أوربا ودول الإتحاد السوفيتى السابق – نتيجة حدوث تلوث كيميائى واسع الإنتشار – من المعروف أن مرض السُل يتفشى بين الأفراد والجماعات ذات مستويات المناعة المنخفضة.
- إنخفض – عند العمال الزراعيين فى مزارع القطن فى أوزبكستان – مستوى جهاز المناعة مصاحب بإرتفاع نسبة الأمراض التنفسية والمعدية والكُلوية – مقارنة بسكان المناطق الأخرى التى تستعمل معدلات أقل من المبيدات.
- إنخفض – مستوى جهاز المناعة – عند 80 % من الأطفال فى المناطق الزراعية بوسط مولدوفيا – التى إستُخدِمت فيها المبيدات بكثافة عالية؛ ترتب عليه زيادة الإصابة بالأمراض المُعدية للجهاز الهضمى – مقارنة بالأطفال الأصحاء. حدثت أيضاً – للعاملين البالغين فى مصانع المبيدات وعمال المزارع زيادة فى الأمراض المُعدية للجهاز التنفسى بمعدل 3 – 5 أضعاف. كما زادت نسبة المصابين بالأمراض التناسلية المُعدية للإناث والأمراض التنفسية والبولية والهضمية.
- أحدث تعرض عمال مصانع المبيدات فى الهند لمتبقيات المبيدات بصورة مزمنة خفضاً مقداره 66 % فى مستويات خلايا الدم اللمفية Lymphocytes – عادت مستويات الخلايا إلى طبيعتها بعد منع التعرض للمبيدات لمدة 3 شهور.
- لوحظ – حديثاً – حدوث نسبة نفوق عالية فى الدلافين فى البحر الأبيض المتوسط وبحر الشمال والمحيط الأطلسى الشمالى – ثبت عند فحصها وفحص عينات من دمائها أن الموت كان نتيجة لإصابة فيروسية كما لوحظ وجود أورام – كانت الدلافين مقاومة لها سابقاً – حيث تواجدت مستويات عالية من متبقيات المبيدات مصحوباً بإنخفاض ملحوظ فى مستوى المناعة . يُعزى ذلك – إلى أن خفض مستوى جهاز المناعة يؤدى إلى ضعف مراقبته لحدوث الإصابات الفيروسية ونمو الأورام.
- إلا أنه يمكن القول أن الأمراض التى يتعرض لها المزارعين من جراء تعرضهم

لمتبقيات الأمراض – خاصة الأورام السرطانية – تكون أقل من التى يتعرض لها مرضى نقص المناعة – الإيدز – ومتعاطى المخدرات – مثل – أمراض سرطان الدم – اللوكيميا – وسرطانات الشفة والمعدة والبروستاتا – مع عدم إهمال فرضية أن المزارعين الذين يتعرضون إلى جرعات عالية من متبقيات المبيدات تكون فرصة إصابتهم – أيضاً – مرتفعة.

لتلافى السلبيات السابقة صدرت مجموعة من التوصيات أهمها :

- يجب أن تضع منظمة الصحة العالمية البرامج الشاملة لمجابهة خطر المبيدات على جهاز المناعة فى الإنسان؛ على أن تقوم الحكومات الأعضاء فى المنظمة بتقديم الدعم المالى الضرورى لتنفيذ هذه البرامج.
- يجب أن تدعم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية U.S.Agency for International Development (USAID) أبحاث التأثيرات الوبائية المرضية – نتيجة التعرض لمتبقيات المبيدات – على الصحة العامة – خاصة – فى الدول النامية.
- يجب أن تدعم المصارف سُبل تعزيز إستثماراتهم فى مجالات إمدادات المياه والصرف الصحى و الرعاية الصحية الأساسية فى الدول النامية.
- على شركات المبيدات مسئولية تضامنية لدعم هذه البرامج لتقليل أخطار منتجاتهم – لضمان تجنب أخطارها على جهاز المناعة.
- تقوم الوكالات والمنظمات الحكومية والأهلية بتشديد مراقبتها وسيطرتها على تداول وإستخدام المبيدات – الضارة بجهاز المناعة .
- أن يكون من شروط الترخيص ببيع وتداول منتجات المبيدات – إجراء إختبارات شاملة للمناعة السامة Immunotoxicity.
- تدريب العاملين فى وزارات الزراعة وبرامج المكافحة بضرورة الإستخدام الآمن للمبيدات.
- وضع آلية لتحصيل مقابل لكل كيلوجرام من المُكّون الفعال من مبيدات الآفات

المباعة – يتم صرفه على تمويل برامج آمنة لمكافحة الآفات وتحسين الصـحة البيئية وصحة الأفراد فى الدول النامية.

الفصل الثامن

8- المبيدات وجهاز الغدد الصماء

Pesticides and Endocrine System

8-1. مقدمة

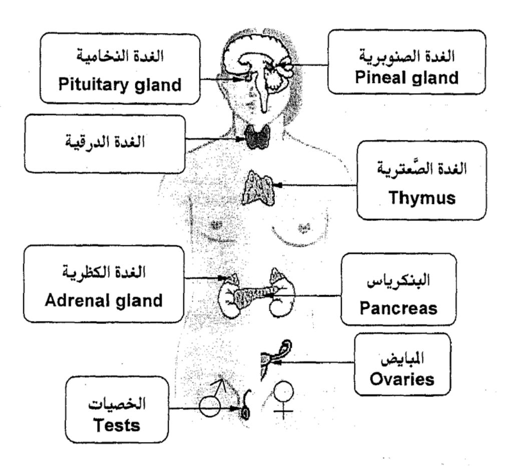
خلق الله سبحانه وتعالى أجسام الكائنات الحية فى تراكيب غاية فى الإعجاز تصل ذروتها فى الإنسان. هذه التراكيب - فى حالة إتزان داخلى دقيق ينظم العديد من الوظائف - مثل - ضغط الدم، حجم السوائل خارج الخلايا، محتوى سوائل الجسم من المواد الإلكتروليتية، المحافظة على مخزون مناسب من الدهون فى جميع أجزاء الجسم، تنظيم تركيز أيونات الكالسيوم والفوسفات فى الأنسجة المختلفة وبلازما الدم وتنظيم عمليات إنتاج الطاقة والتناسل .. وغيرها.

يسيطر على هذه الوظائف والتوازنات وينظمها نظام مركب يسمى " نظام الغدد الصماء العصبى Neuroendocrine system " - يتم تنظيم عمله بواسطة جهاز المناعة. يتكون هذا النظام من :

جهاز عصبى Nervous system : يقوم بإستقبال المعلومات وإرسال التعليمات إلى أعضاء الجسم المختلفة عن طريق الإشارات الكهربائية والكيميائية.

جهاز غدد صماء Endocrine system : عبارة عن شبكة معقدة أو نظام إفرازى - يتكون من عدد من الغدد الصماء Ductless glands لكل منها وظيفتها ودورها فى حياة الفرد وتطوره عن طريق إفراز " الهرمونات ". تتكون - الغدة الصماء - من مجموعة من الخلايا الجسمية عالية التخصص، ليس لها قنوات إتصال؛ تنتقل إفرازاتها الهرمونية مباشرة عن طريق الدورة الدموية إلى النسيج أو العضو المُستَهدَف والإرتباط به - طبقاً لنظرية القفل والمفتاح - لتُحدِث التأثير الفسيولوجى المطلوب. يوضح شكل (8 - 1) الغدد الإفرازية الرئيسية فى جسم الإنسان - حيث يشير النصف الأيمن من الشكل - للأنثى؛ فى حين يشير النصف

الأيسر – للذكر. يبلغ عدد الغدد الرئيسية فى جسم الإنسان 7 غدد لاتختلف فى كلا الجنسين سوى فى الغدد الجنسية – حيث تتواجد المبايض Ovaries فى الإناث؛ الخصيات Tests فى الذكور.



شكل(8 ـ 1): الغدد الإفرازية الرئيسية فى جسم الإنسان.

8-2. الهرمونات Hormones

مواد كيميائية عضوية ذات تراكيب متخصصة – تعمل بشكل متداخل يؤثر إحداهما فى الآخر؛ أو تشترك فى آداء وظيفة أو وظائف محددة فى نظام مُحكَم ومتزن، عن طريق الإرتباط بالمستقبلات المتخصصة Receptors التى تتواجد على جدار الخلية فى السيتوبلازم والتى تقوم بدورها بنقل التأثير الهرمونى إلى النواة. تم تعريف الهرمونات لأول مرة عام 1902 – بأنها أى مادة كيميائية يتم إنتاجها فى

عضو معين ونقلها خلال الدم بكميات صغيرة إلى عضو آخر بعيد – لآداء وظيفة معينة. ينصب هذا التعريف على الهرمونات بصورتها التقليدية؛ إلا أنه ثبت أن هناك بعض الهرمونات التى تنقل الأوامر بين الخلايا ضمن نسيج أوعضو معين Paracrine mechanism. قد تقوم بعض الهرمونات – أيضاً – بنقل الأوامر داخل الخلية نفسها Intracrine mechanism. قد يقوم الهرمون الواحد بعدة وظائف مختلفة، كما قد تقوم مجموعة من الهرمونات بآداء بعض الوظائف المشتركة. مثلاً – هناك العديد من الهرمونات التى تُفرزُها الغدد الجنسية تعمل بعضها مع بعض بشكل متداخل لآداء الوظائف التناسلية فى الذكر والأنثى؛ لِذا – يمكن تصور مدى التدمير والخلل الذى يحدث فى هذه الأجهزة وما يترتب عليه من قصور فى آداء وظائفها عند حدوث خلل فى عملية إفراز هذه الهرمونات نتيجة تدخل مؤثر خارجى – خاصة فى حالة التطور الجنينى – منها بطبيعة الحال الملوثات الكيميائية.

من خصائص الهرمونات أنها لا تُفرَز بمعدلات ثابتة، إنما يتغير مستوى تركيزها فى بلازما الدم صعوداً وهبوطاً من وقت لآخر – يتراوح بين البيكوجرامات (10-12) والميكروجرامات (10-6) – يسمح بتواجد الكمية اللازمة لآداء الفعل الفسيولوجى – فقط. ينشأ عن ذلك – ما يسمى بدورات التعاقب الهرمونى – تؤدى إلى تكرار إرتفاع مستوى الهرمون مرة كل ساعة أو مرة كل أكثر من ساعة وأقل من 24 ساعة أو مرة كل يوم فى بداية النشاط فى الصباح – مثل هرمون الكورتيزول Cortisol – أو فى مواسم معينة – مثل هرمون الثيروكسين Thyroxin الذى يزيد معدله شتاءاً ويقل صيفاً.

تُقَسَّم الهرمونات – طبقاً لتركيبها الكيميائى – إلى 3 مجموعات أساسية :

8-2-1. هرمونات ببتيدية وبروتينية Peptide and Protein hormones: مثل هرمونات الفص الأمامى للغدة النخامية (هرمون Leptin)، بعض هرمونات المعدة (Ghrelin)، الإثنى عشر، الأمعاء الدقيقة، البنكرياس (Insulin) والمشيمة. يتراوح

تركيبها بين 3 أحماض أمينية فقط (هرمون Thyrotropin) – إلى أكثر من 200 حامض أمينى (كما فى هرمون التنشيط Follicle. لذا – قد يصل الوزن الجزيئى لبعض الهرمونات إلى 30 ألف.

8-2-2. مشتقات أحماض أمينية Amino acid derivatives: منها هرمونات الغدة الدرقية Thyroid – مثل 3,5,3′-triiodothyronine (T3) و 3,5,3′,5′- tetraiodothyronine (T4).

8-2-3. هرمونات إستروويدية Steroid hormones: هرمونات منشطة تنشأ من الكوليسترول. تنقسم فى الحيوانات إلى 5 مجموعات – بناءاً على المستقبلات التى ترتبط بها:

أ- Glucocorticoids الهرمونات القشرية السكرية.

ب – Mineralocorticoids.

جـ – Androgens هرمون الذكورة.

د – Estrogens هرمون الأنوثة.

هـ – Progestagens هرمون تهيئة الرحم لقبول البويضة الملقحة.

قد تبقى الهرمونات عند إفرازها حرة فى الدم – خاصة الهرمونات القابلة للذوبان فى الماء مثل العديد من مشتقات الأحماض الأمينية أو الببتيدية والبروتينية – أو ترتبط ببروتين ناقل – مثل الهرمونات الأستروويدية وهرمونات الغدة الدرقية. الهرمونات المرتبطة – بواسطة بروتين ناقل – غير نشطه فسيولوجياً؛ لكنها – تلعب دوراً أساسياً فى عملية الإتزان الداخلى للهرمون الحر فى الدم، فتسمح بتواجد كمية صغيرة من الهرمون الحر فى الدم تكفى لآداء الفعل الفسيولوجى المطلوب؛ فى حين – تهدم بعض النُظُم الأنزيمية فى كل من الكبد والكُلى الكميات الزائدة من الهرمون.

8-3. المثبطات الإفرازية Endocrin disruptors

مواد كيميائية تقوم – عند إمتصاصها فى الجسم – إما بتقليد فعل الهرمونات

الطبيعية Archiestrogens – أو تقوم بفعل معاكس يمنع الهرمونات من آداء الوظائف المنوطة بها – عن طريق تعديل مستويات الهرمونات الطبيعية، أو وقف إنتاجهــا، أو تغيير مسارها – مما يُحدث مشاكل صحية أو تأثيرات بيئية وإنســانية. تختلــف فــى طبيعة عملها وحدتها حسب مصدرها.

8–3–1. المواد الخارجية Xenoestrogens: مجموعة غير متجانسة مــن المــواد الكيميائية – تأتى من مصادر مختلفة نتيجة ممارسة بعض الأنشطة الصناعية – مثــل صناعات البلاستيك واللدائن – والزراعية – مثل المبيدات والأسمدة – والإســتهلاكية والكيميائية أو نتيجة إستخدام بعض العقاقير – مثل عقار Diethylstilbestrol ؛ لذا – قد تسمى فى بعض الأحيان Environmental estrogens. تتسبب فى حــدوث العديــد من المشاكل الصحية والبيئية نتيجة الرسائل الخاطئة التى تقوم بها ممــا يــؤدى إلــى حدوث إضطراب فى الوظائف البيولوجية والفسيولوجية للكائنات الحية وعلى رأســها بطبيعة الحال – الإنسان. من أهم المشاكل التى يتخوف منها الإنسان – هــو تأثيرهــا على عمليات التناسل وإحداثها لبعض الأورام السرطانية وبعض الأمراض الســلوكية، وتأثيرها الممتد على الأجيال التالية للجيل المعرض. من المعروف – حالياً – أن جميع الكائنات تغرق طوال حياتها وحتى المــوت فى بحــر مــن الإســتروجينات الخارجــة Xenoestrogen التى تشمل قائمتها الكثير من أنواع المبيــدات والمــواد البلاســتيكية وبعض المخلفات الكيميائية الناتجة من عمليات التصنيع والأنشطة الحياتية. فيما يلــى قائمة بأهم أنواع المبيدات والملوثات الأخرى التى تحُدِث خللاً فى الغدد الصــماء كمــا ورد فى المراجع (جدول 8 – 1).

جدول (1–8): أنواع المبيدات والملوثات التى تُحدِث خللاً فى إفرازات الغدد الصماء .

المركب الكيميائى	الإستخدامات
Alachlor	مبيد حشائش
Aldicarb	مبيد حشرات
Aldrin	مبيد حشرات
Aminotriazole (Amitrole)	مبيد حشائش
Amitraz	مبيد حشائش
Amitrole	مبيد حشائش
Atrazine	مبيد حشائش
γ-HCH- Lindane	مبيد حشرات
Benomyl-see Carbendazim	مبيد فطريات
Benzophenone	مطهر طبى ومبيد فطريات
Bromoxynil and ioxynil	مبيدات حشائش
Butylated hydroxyanisol	مادة حافظة للغذاء
Carbaryl	مبيد حشرات
Carbendazim / Benomyl	مبيد فطريات
Carbofuran	مبيد حشرات
Chlordane	مبيد حشرات
Chlordecone (Kepone)	مبيد حشرات
Chlordimeform	مبيد حشرات – مبيد أكاروس
Conazole	مبيد فطريات
Coumestrol	هرمون نباتى
Dacthal	مبيد حشائش
2,4 – D and 2,4,5-T	مبيد حشائش
2,4 – DB	مبيد حشائش
DBCP	مبيد حشائش
DDT, DDE, or metabolite	مبيدات حشرات
DES	مشابه تركيبى للهرمون الأنثوى

تابع جدول (8-1).

المركب الكيميائي	الإستخدامات
2,4 – Dichlorophenol	مادة أولية فى صناعة مبيدات الحشائش
Dicofol	مبيد أكاروسات
Dieldrin	مبيد حشرات
Dinoseb	مبيد فطريات
Dioxin (2,3,7,8 – TCDD)	تنتج من بعض المبيدات
Dithiocarbamates	مبيدات فطريات
EDB (Ethylene dibromide)	مبيد آفات على صورة غاز
Endosulfan	مبيد حشرات
Endrin	مبيد حشرات
Erythrosine	مادة ملونة للأغذية وفى صناعة الأحبار
Fluazifop – butyl	مبيد حشائش
Heptachlor	مبيد حشرات
Mancozeb	مبيد فطريات
Maneb	مبيد فطريات
Methomyl	مبيد حشرات
Methoxychlor	مبيد حشرات
Metribuzin	مبيد حشائش
Mirex	مبيد حشرات
Molinate	مبيد حشائش
Nitrofen	مبيد حشائش
Nonylphenol	مادة ذات نشاط سطحى
4- Methylbenzylidene camphor	مستحضر للوقاية من الشمس
4-*tert*-Octylphenol	مادة ذات نشاط سطحى للمبيدات
Oxychlordane	مبيد حشرات
Parathion	مبيد حشرات
Parabens	مستحضرات طبية

تابع جدول (8 – 1).

المركب الكيميائي	الإستخدامات
Pentachlorophenol	مبيد فطريات
4-*tret* -Penthylphenol	مادة وسيطة فى صناعة المبيدات
Permethrin	مبيد حشرات
Phenol	مادة طبية ومبيد جراثيم
Phenosul fothiazine	صبغة حمراء
Phenothrin – see Pyrethroids	مبيد حشرات
Phenylphenol	مادة مطهرة ومبيد فطريات
Phthalate	مادة طاردة للحشرات ومبيد
----------	للأكاروسات
Polychlorinated biphenyls	مواد لاصقة – مواد طلاء
Procymidone-see(Vinclozolin)	مبيد فطريات
Pyrethroids and synthetic	مبيدات حشرات
pyrethroids	----------
Pyrimidine carbionol family	مبيدات حشائش
Quizalofop – ethyl	مبيد حشائش
TBT (Tributyltin)	دهان قاع السفن كمادة مضادة للفطريات
Tergitol NP40	مادة ذات نشاط سطحى
Tergitol NP9	مادة ذات نشاط سطحى
Toxaphene	مبيد حشرات
Trans-Nonachlor	مبيد حشرات
Trifluralin	مبيد حشائش
Triforine	مبيد فطرى
Zineb	مبيد فطريات
Ziram	مبيد فطريات

8-3-2. الإستروجينات النباتية Phytoestrogenes : يشتق الإسم من phyto = نبات و estrus = estrogen – فترة خصوبة السيدات و gen = الـولادة. تسـمى – أحيانا – الإستروجينات الغذائية Dietary estrogen. مجموعة من المركبات الطبيعيـة المتنوعة – قد تسبب فعل Estrogenic أو Antiestrogenic – تشـبه فـى تركيبهـا مركبات Estradiol(17 ß-estradiol). يسمح التشابه على المسـتوى الجزيئـى بـين Phytoestrogenes و Estrogens بأن تقوم هذه المركبات بفعل مشابه للإستروجينات الطبيعية – إلا أنه فى بعض الأحيان – تقوم بآداء فعل مضاد. تتضمن بشكل أساسـى مجموعة من المركبات الفينولية المستبدلة المعروفة بإسـم Phlavonoids – من أهم مركباتها – المركبات التابعة لمشتقات Coumestans و Isoflavones.

Estradiol

Coumestans

R_1	R_2	
H	H	Cournestrol
H	CH_3	4-methoxy cournestrol
HO	H	Repensol
HO	CH_3	Trifoliol

Isoflavones

R_1	R_2	
H	H	Daidzein
H	CH_3	Formononetin
HO	H	Genistein
HO	CH_3	Biocanin

التركيب الكيميائى لأهم مركبات Phytoestrogenes من مجموعة Phlavonoids فى النبات.

إكتُشفت لأول مرة عام 1926 – دون معرفة تأثيراتها الإستروجينية. لـوحظ فـى الأربعينات – لأول مرة – أن نبات البرسيم الأحمر مـن النباتـات الغنيـة بمركبـات Phytoestrogenes حيث أثرت على خصوبة الخراف. تتواجد الإستروجينات النباتية – أيضاً – فى بذور المحاصيل الزيتية Oil seeds وفـول الصـويا والبقوليـات والخبـز وبعض انواع الخضروات مثل الثوم والبقدونس والبطاطس والبسلة وبعـض أنـواع الفاكهة. فسَّر العلماء قدرة هذه النباتات على إنتاج هذه المركبات كوسيلة من وسـائل الدفـاع عن النوع. هـذه المركبـات لها فعل محاكاة الهرمون الأنثـوى Estrogene الطبيعى عن طريق الإرتباط أو تعطيـل بعـض الإنزيمـات – أو ربمـا تـؤثر علـى الهرمونات الجنسية عن طريق الإرتباط معها أو تنشيط إرتباطها مع Globuline .

8-3-2-1. مخاطر ومنافع الإستروجينات النباتيـة Phytoestrogenes : تُمـتص الإستروجينات النباتية فى الإنسان بسهولة وتتوزع فى جميع أنحاء جسمه عن طريـق البـلازمـا ثم تخـرج عن طـريق البول. تختلف عمليـات تمثيل هـذه المركبات فى الحيوانات المجترة Grazing animals عـن الحيوانـات التـى لهـا Monogastric digestive system. قد تقوم Phytoestrogenes بتقليد وظيفة Estrogens الطبيعيـة. غير معروف – على وجه الدقة – مدى نفع أو ضرر الأنواع النباتية المحتويـة علـى الإستروجينات النباتية – على الإنسان – نظراً لعدم معرفة الكمية التى يتناولـها الفـرد فى غذائه، توقيت تناولها، والعمر ونوع الجنس لمتناوليها؛ لذا – من المحتمـل عنـد إستخدامها بكميـات كبيرة – يمكن أن تُحدِث خللاً هرمونياً للإسـتروجينات الطبيعيـة يؤدى إلى حدوث تأثيرات مرتبطة بمستويات هذا الخلل. أظهرت بعـض الدراسـات أن لهذه المركبات تأثيراً على الخلايا المعوية – حيث تؤدى التركيزات المنخفضة منهـا – ذات التأثير الإستروجينى الضعيف – إلى تحفيز نمـو الخلايـا؛ فـى حـين – تمنـع الجرعات العالية إنتشار وتعديل حركة الخلايا. على وجـه العمـوم لـم يظهـر لهـذه المركبات – حتى الآن – أى أعراض سريرية على التطور الجنسى والخصوبة والنمـو الطبيعى – حيث تُستَخدم فى بعض البلدان منذ قرون لعلاج مشـاكل الحـيض وسـن اليأس والخصوبة – منها على سبيل المثال الكرات البرى والرمان. هناك – أيضـاً –

دلائل تشير إلى أن لهذه المركبات تأثيراً وقائياً ضد الإضطرابات الصحية فى كل من البروستاتا والصدر والأمعاء وأمراض السرطان والأوعية الدموية والقلب ووظائف المخ وهشاشة العظام. تختلف – أيضاً – الأستروجينات النباتية عن الإستروجينات المحضرة حيث يستطيع الجسم أن يحطم الأولى؛ فى حين – تتراكم الثانية وتقاوم التحطم فى جسم الإنسان والحيوان مما يزيد من إحتمال حدوث تأثيرات ضارة على النسل فى الأجيال المتتالية.

8-3-3. ميكوإستروجينات Mycoestrogens (Mycotoxins) : لها تراكيب وفعل مشابه للإستروجينات النباتية – إلا أنها ليست من مكونات النبات – تتواجد بشكل نموذجى فى نواتج تمثيل الفطر Fusarium الذى يتواجد بكثرة فى المراعى وزراعات البرسيم.

8-4. التطور الجنسى وعلاقته بالهرمونات

أثبتت المعلومات الوراثية – منذ زمن طويل – أن الخلية الأنثوية تحتوى على كروموسومين متشابهين من النوع "X". تحتوى الخلية الذكرية على كروموسومين أحدهما من النوع "X" والآخر من النوع "Y". بالتالى – تحمل جميع البويضات الناتجة بواسطة الأم كروموسوم "X" فى حين أن الحيوانات المنوية الناتجة من الذكر تحمل إما كروموسوم "X" أو كروموسوم "Y". بناء على ما تقدم – يتحدد نوع الجنس للجنين بأولوية وصول نوع الحيوان المنوى – الحامل للكروموسوم "X" – يكون الجنين أنثى وتركيبه "XX"، الحامل للكروموسوم "Y" – يكون الجنين ذكر وتركيبه "YX". لاتتعدى المعلومات الطبية – التى كانت متاحة – أن جميع مايحدث يخضع – بعد ذلك – للبصمة الوراثية، أى عملية تطور روتينى وذاتى. ثبت بعد ذلك – أن الموضوع أكثر تعقيداً من ذلك. ما سبق هو البداية – لكن الطريق طويل وتتحكم فيه نُظُم هرمونية متخصصة.

فى الحيوانات – يمثل أحد الجنسين النموذج الأساسى للجنس – يمكن تحت ظروف مواتية معينة أن يتطور إلى الجنس الآخر بواسطة تداخل بعض النظم

الهرمونية المتخصصة. يتجه النموذج الأساسى لتطور الجنس ناحية الأنوثة فى الإنسان وجميع الحيوانات الثديية الأخرى، إلا إذا تدخل الهرمون الذكرى ووجه برنامج التطور ناحية الذكورة؛ عكس الطيور – النموذج الأساسى هو الذكورة. عندما يلقح الحيوان المنوى البويضة فإن تمييز الجنس ناحية أى من الجنسين يتأخر لفترة تمتد إلى ستة أسابيع يتطور خلالهما زوج من الغدد وحيدة الجنس؛ قد تكون نواة لتكون المبايض أو الخصيات؛ بالإضافة إلى مجموعتان من التراكيب المنفصلة عن بعضها – إحداهما بادئ لقنوات فالوب والرحم للأنثى؛ الأخرى – بادئ للعضو التناسلى للذكر. يتم تنبيه أى من – هذه الغدد والتراكيب – لتحديد نوع الجنس فى الجنين بواسطة التوجيه الهرمونى.

8-4-1. تطور ناحية الذكورة: فى الأسبوع السابع من عمر الجنين – إذا وُجِد الكروموسوم " Y " فى تركيبه الوراثى – يُنَشِّط أحد الجينات المفردة الموجودة على هذا الكروموسوم – تطور إحدى الغدد وحيدة الجنس ناحية خصيات الذكر. تتابع بعد ذلك – عمليات تطور وتشكل الذكورة بما فيها تطور المخ ناحية الذكورة من خلال تتابع الإشارات الهرمونية بواسطة هرمون Testosterone، الذى يُفرَز من الخصيات حديثة التكوين، والتى تُفرِز – أيضاً – بعد فترة وجيزة – هرمون خاص يؤدى إلى إنهاء الخيارات الأنثوية. لذا – وبالرغم من أن الوظيفة الفسيولوجية الأساسية للخصيات فى الذكور البالغة هى إنتاج الحيوانات المنوية من أجل التناسل – فلا يغيب عنا دورها الهام فى عملية التطور الجينى الذى قد يؤدى – فى حالة إختلاله – إلى عدم تطور الجهاز التناسلى الذكرى.

8-4-2. تطور ناحية الأنوثة: تبدأ التغيرات – التى تقوم بتحويل الغدد وحيدة الجنس إلى مبايض – متأخرة نوعاً ما فى الفترة من الشهر الثالث إلى الشهر الرابع من عمر الجنين. يتم – فى نفس الوقت – ضمور وإختفاء قناة التناسل الذكرية دون أى إشارات هرمونية. يستمر – بعد ذلك – تطور جسم الأنثى عن طريق إفرازات كميات صغيرة من هرمون Esterogen. تؤدى الجرعات العالية من هذا الهرمون إلى توجه السلوك ناحية الذكورة.

تقوم النُظم الهرمونية – أيضاً – بتوجيه عمليات نمو كثير من الأجهزة مثل الجهاز العصبى، الدورى، المناعى والعضلى فى جسم الجنين بشكل مختلف فى كل من الذكور والإناث؛ قد يؤثر – بالتالى – أى خلل فى هذه النُظم الهرمونية – فى الأوقات الحرجة – بشكل كبير على الكثير من وظائف الأعضاء فى الفرد والنسل القادم. فكثيراً ما تحدث شكوى من الإناث الصغيرة بأن الحيض الأول لم يحدث بالرغم من حدوثه لأقرانهم، وكثيراً مايكون ذلك شيئاً عادياً. لكن قد يجد الطبيب – فى بعض الحالات – أنه بالرغم من مظاهر الأنوثة الظاهرية فإن التركيب الكرموسومى لهذ الحالات هو " YX "؛ تحتوى هذه الحالات فى تركيبها الداخلى على الخصيات بدلاً من المبايض. يرجع سبب ذلك – إلى أن هذه الحالات كانت عديمة الحساسية لهرمون Testosterone؛ لم تستجب – بالتالى – إلى التوجهات ناحية الذكورة مما ترتب عليه عدم تطورها إلى أجسام ومخ الذكور وإستمرار تطورها وشذوذها ناحية التطور الظاهرى للإناث – صدر بارز، أرداف وأكتاف ضيقة. قد يحدث هذا الشذوذ بسبب أى مؤثر يتداخل مع هرمون Testosterone أو الأنزيم الموجه له؛ بالتالى – قد نجد ذكور مخنثة تحتوى على البظر بدلا من الأعضاء التناسلية الذكرية الخارجية، أو قد نجد أعضاء الذكورة موجودة لكنها شاذة على شكل قضيب صغير مشوه أو خصيات غير ساقطة، كما تشبه هذه الأفراد المختلفة الإناث فى تصرفاتها وتفكيرها.

أشهر الأمثلة على ذلك – ما أحدثه مبيد الفطريات Vinclozolin الواسع الإنتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية. يرتبط هذا المركب مع مستقبل الأندروجين Androgen – يترتب على ذلك – إيقاف عمل هرمون الذكورة Testosterone؛ النتيجة ولادة أولاد ناقصى الذكورة " مخنثين Hermaphrodites ". وُجِدَ – أيضاً – أن مركب DDE – أحد نواتج تمثيل DDT – يؤدى فعل مشابه لما يحدثه مركب Vinclozolin؛ عكس ما تحدثه مركبات أخرى مثل دواء DES ومبيد DDT التى تعمل كمشوشات هرمونية نتيجة تشابه فعلها مع هرمون Estrogene.

الهرمونات الجنسية الطبيعية – عبارة عن مركبات أسترويدية Steroids – تتركب

كيميائياً من 3 حلقات سداسية وحلقة واحدة خماسية متكاثفة جميعاً مع بعضها. لايتعدى الإختلاف بينهما – وجود نوع من عدم التشبع والإرتباط مع بعض المجاميع الكيميائية الأخرى أو الذرات. من أهم الهرمونات التى تؤثر فى حياة الفرد – الهرمون الأنثوى الطبيعى Estrogene والهرمون الذكرى الطبيعى Testosterone. موجهان بشكل أساسى لعملية تحديد الجنس بمعاونة بعض الهرمونات الأخرى.

Testosterone

Estrogene(Estrodiol)

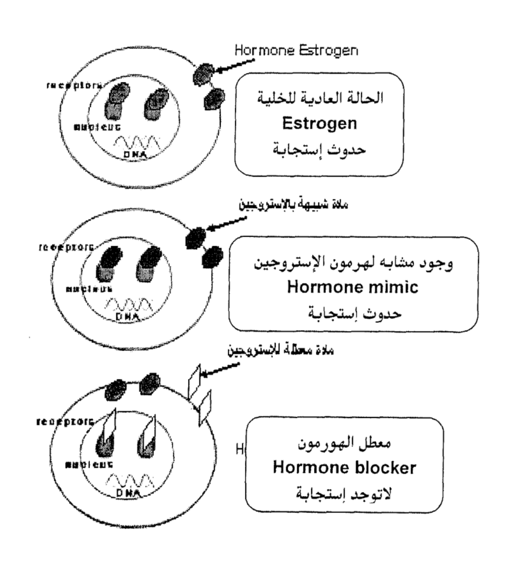
إكتُشِفَت مركبات عديدة – بعضها طبيعى المصدر وأخرى تم تحضيرها – لها تأثير مشابه لفعل بعض الهرمونات الطبيعية. من أهم أمثلة المركبات التى تم تحضيرها بغرض إستعمالها كدواء له فعل مشابه للهرمون الأنثوى الطبيعى – Estrogene – مركب (DES) Diethylstilbestrol – أُطلق عليه " الدواء العجيب Wonder drug ". إكتُشِفَ – أيضاً – أن مبيد الحشرات ذائع الصيت – DDT – له تأثير مشابه للهرمون الأنثوى الطبيعى مع إن المركب الأول – DES – طُوِرَ أساساً كمركب له فعل مشابه للهرمون الأنثوى الطبيعى؛ والثانى – DDT – مبيد حشرات معروف؛ ربما يفسر التشابه الواضح فى تركيبهما الكيميائى – مدى تطابق تأثيرهما الهرمونى.

DDT

DES

النشاط الهرمونى فى الجسم من العمليات الدقيقة والمعقدة؛ يمكن تبسيطها فى أن

لكل نظام هرمونى معين - مُستقبل يُصدِر - عند إلتقائه بـه - إشـارات معينـة لآداء وظيفة معينة (شكل 8 - 2). يمكن تشبيه عملية إرتباطهم مثل القفل والمفتاح؛ فالمشابه الهرمونى الأنثوى - DES - أكثر كفاءة من الهرمون الأنثوى Estrogene. من المعروف - أن الهدف من عملية إرتباط كل نوع من الهرمونات الطبيعية أو مشابهاتها بالمستقبل الخاص بها - تنشيط جينات معينة لإنتاج نوع معين من البروتينات التى تقوم بآداء فعل بيولوجى محدد.



شكل (2-8) : تأثير المستقبلات الكيميائية - الطبيعية والخارجيـة - على إستجابة الخلية.

8-5. الوقاية من المواد المثبطة للنشاط الإفرازى Endocrin disruptors

يدخل مالايقل عن 2000 مادة كيميائية سنويا إلى السوق الإستهلاكى لاتمر أغلب هذه المركبات – للأسف – بمستويات إختبارات السلامة الكافية – حيث لايتم تقييم إمكانية تدخلها من عدمه مع نظام الغدد الإفرازية. نحاول – فيما يلى – أن نضع بعض السلوكيات الوقائية التى يمكن أن تخفف من إحتمالات التعرض لهذه المواد.

- التغذية على المواد الغذائية العضوية Orgnic foods – كلما أمكن ذلك.
- تجنب إستخدام مبيدات الحشرات فى البيت وعلى حيوانات المزرعة والحيوانات الأليفة – والإستعاضة عن ذلك بإستخدام وسائل الوقاية والنظافة لمنع الإصابة بالحشرات والجرذان وخلافه.
- التأكد من عدم إستخدام المبيدات والمواد الضارة فى مدارس الأطفال.
- تفادى الأطعمة الدسمة مثل الجبن واللحم قدر الإمكان .
- تجنب تسخين الأطعمة فى أوعية من البلاستيك – وعدم تخزين الأطعمة الدسمة فى أوعية من البلاستيك أو لفها فى غلاف بلاستيك .
- التأكد من نوعية البلاستيك المصنعة منه لعب وأدوات الأطفال بحيث تكون من نوعيات جيدة.
- محاولة الحصول على التعليمات الإرشادية من الجهات المختصة للوقاية من هذه المواد.

الفصل التاسع

9 – المبيدات والسرطان

Pesticides and Cancer

9-1. مقدمة

السرطان Cancer – مجموعة من الأمراض تنتُج من خلايا عدوانيـــة – تنمـــو وتنقسم بلا حدود وبدون تحكم من قِبَل الكائن الحى – تؤدى إلى تكوّن الورم الخبيث Malignant tumor؛ حيث تنتشر لتغزو وتُحطـــم الأنســـجة المجـــاورة. تـــؤدى – بإستمرار تكاثرها ونموها – إلى تدميرالعضو الذى نشأ فيه الورم الخبيـــث. تتميـــز الخلايا السرطانية بقدرتها على التخلل والغزو والإنتشار فإذا وصلت إلى وعاء دموى أو ليمفاوى تقتحمه وتسير فيه مع تيار الدم أو الليمف لتنتقل إلـــى أعضـــاء أخـــرى بعيدة وتُكوِّن أورام ثانوية خبيثة لها نفس الصفات من حيث النمـــو والقـــدرة علـــى الإنتشار.

يختلف الورم الحميد Benign tumor عن الـــورم الخبيـــث Malignant tumor – فى أنه ينمو ببطىء وليس لخلاياه القدرة علـــى التغلغـــل فـــى الأنســـجة المجـــاورة وغزوها – نظـــراً لكـــونه موضعياً Localized ومُكبسل Encapsulated؛ لذا لايؤدى إلى تدمير العضو الذى ينشأ فيه وليس لخلاياه القدرة على إقتِحام الأوعية الدمويـــة أو الليمفاوية والإنتشار لتكوين أورام فى مناطق أخرى – بالرغم مـــن أن بعـــض الأورام الحميدة – فى ظروف معينة – قد تتحول إلى أورام سرطانية.

يحدث السرطان نتيجة حدوث طفرة فى خلية واحدة من خلايا الجسم بسبب بعـــض المؤثرات Carcinogens – مثل الإشعاع أو بعض المواد الكيميائية أو بعض المسببات المرضية. تُحدث بعض الأورام السرطانية الأخرى – فى بعض الأحيان – شذوذاً فـــى السلوك الوراثى للحامض النووى DNA. لدى الشخص البالغ 70 تريليون خلية تتحول إحداها – فى حالة حدوث السرطان – إلى خلية غير طبيعية. يحاول الجسم فى البدايـــة

إصلاحها أو القضاء عليها وحين يفشل تبدأ فى التكاثر فيأتى دور جهاز المناعة الذى قد ينجح فى القضاء عليها – إذا فشل – تحدث ضراوة هائلة فى معدل تكاثرها وإنتشارها ليصاب الإنسان بالمرض. الجدير بالذكر – أن هناك بعض الأورام السرطانية يكون منشأها بدون حدوث طفرات – مثل السرطانات الناتجة عن تعاطى الكحولات – التى تؤثر على عملية الإنقسام الميتوزى Mitosis للخلايا يحدث خللاً فى سرعة عملية الإنقسام؛ يترتب عليه – عدم تساوى إنقسام المادة الوراثية بين الخلايا فيحدث المرض. لايُعد السرطان مرضاً معدياً لعدم وجود جراثيم ميكروبية تؤدى إلى نقل المرض من شخص إلى آخر – كما لم يثبت حتى الآن وجود سبب وراثى يؤدى إلى حدوث مرض السرطان – إلا أن هناك بعض العوامل الوراثية – قد يؤدى وجودها إلى زيادة إستعداد الفرد لحدوث بعض أنواع الأورام.

السرطان يؤثر على نوعين من الجينات :

النوع الأول: جينات – تؤدى إلى زيادة نشاط الخلية الفائق من ناحية النمو والإنقسام غير الطبيعى والشذوذ.

النوع الثانى: جينات – تؤدى إلى خسارة الوظائف الطبيعية مما يؤدى إلى إلتصاق الخلايا والتداخل مع جهاز المناعة.

9-2. بعض الأعراض والعلامات الإحتمالية للإصابة بأمراض السرطان

من أهم الأعراض التى يجب الحذر منها عند حدوثها – ظهور الأورام فى أى مكان من الجسم – خاصة – إذا إستمرت فى النمو لمدة أكثر من أسبوعين. معظمها لايصاحبه ألم – وظهور أورام ملونة على الجلد أو أى تغير فى الوحمات من حيث الحجم واللون – والقروح التى ليس لها سبب واضح مع عدم إستجابتها للعلاج لمدة أسبوعين والنزيف الدموى من فتحات الجسم – مثل الفم والأنف أو مجرى البول أو الشرج أو الرحم – والإفرازات غير العادية – خاصة كريهة الرائحة. إضافة إلى حدوث بعض الأعراض – مثل سوء الهضم أو صعوبة البلع أو إضطرابات الأمعاء أو

بحة الصوت أو السعال أكثر من أسبوعين. تتطلب أى من الأعراض السابقة المبادرة إلى إجراء الفحوصات اللازمة للكشف عن المرض .

9-3. أهم مسببات أمراض السرطان

9-3-1. الكيميائيات المُسرطنة Chemical carcinogens: يسبب السرطان عدد كبير من المركبات الكيميائية المتنوعة منها :

9-3-1-1. الأيدروكربونات عديدة الحلقات Polycyclic hydrocarbons: الناتجة من إحتراق المواد المحتوية على عنصر الكربون – مثل قطران الفحم ودخان السجائر وعوادم السيارات وبعض الأطعمة – خاصة المقلية والمشوية – من أهم مركباتها 3,4-benzpyrene.

9-3-1-2. النيتروزأمينات Nitrosamines: منها مركب Dimethylnitrosamine الذى يسبب السرطان فى كبد الحيوانات. من المعروف أن النيتريتات المتواجدة فى العديد من أنواع الغذاء يمكن أن تتحول فى المعدة إلى حامض النيتروز الذى يمكن أن يتفاعل مع الأمينات – الموجودة فى الغذاء – لتكوين النيتروزأمينات.

9-3-1-3. الأمينات العطرية وصبغات الأزو Aromatic amines & Azo dyes:
من أهمها مشتقات ß-naphthyl amine و Dimethylamino azobenzene – يُستخدم لتلوين الزبد الصناعى "مارجرين" – ثبت أنها تؤدى إلى حدوث سرطان المثانة بعد فترات طويلة – تصل 20 سنة – من التعرض لها .

9-3-1-4. الأفلاتوكسينات Aflatoxins: تُفرزها فطريات Aspergillus – يؤدى التعرض لها فى الأغذية المحتوية عليها – مثل الفول السودانى – إلى حدوث سرطان الكبد.

9-3-1-5. المواد الألكيلية Alkylating agents: قد تتواجد فى العقاقير التى تُستخدم لعلاج السرطان الأولى – إلا أنها تتسبب فى حدوث سرطانات أخرى ثانوية للمريض.

9-3-1-6.المركبات الكيميائية غير العضوية Inorganic chemicals: مثل مركبات الزرنيخ والنيكل والأسبستوس والكادميوم.

9-3-2. الإشعاعات: أثبتت الدراسات – على الإنسان – أنه كلما زاد التعرض للإشعاع كلما زاد خطر الإصابة بالسرطان – خاصة – إذا وصل الإشعاع إلى خلايا العظم – حيث تُصنع خلايا الدم .

9-3-3. الهرمونات: تؤثر الهرمونات على نمو الخلية وتطورها. عند زيادة معدل الهرمونات داخل الجسم – لا تقوم الخلايا بأداء وظائفها بالشكل المناسب وقد تنمو بشكل غير طبيعى وشاذ وقد تُصبح خلايا سرطانية.

9-3-4. عوامل وراثية: الأفراد المصابون بأمراض وراثية – هم أكثر إحتمالاً لحدوث السرطان. هناك أكثر من 200 حالة جينية لديها ميل لحدوث أورام سرطانية.

9-3-5. عوامل خطر إجتماعية: يرتبط سرطان عنق الرحم لدى المرأة بالجماع الجنسى فى سن مبكرة وعلاقات جنسية متعددة.

9-4. أنواع أمراض السرطان

9-4-1. سرطانات الفم والأنف والحنجرة Oral,Nasal and Laryngeal cancer: تشمل سرطانات الشفاة واللسان والفم والبلعوم وتجويف الأنف والبلعوم الأنفى والحنجرة. الرجال أكثر إستعداداً للإصابة مقارنة بالنساء. أهم عوامل تطور سرطانات الفم والحنجرة – التدخين وشرب الكحولات ونقص فيتامين (أ) والأشعة فوق البنفسجية والتعرض المهنى للكيميائيات. لايوجد إرتباط وثيق بينها وبين التعرض للمبيدات.

9-4-2. سرطانات القناة الهضمية: تشمل سرطانات المرىء والمعدة والقولون والمستقيم والبنكرياس. معدل إصابة الرجال 3 أضعاف النساء. إرتباطاتها محدودة مع المبيدات بسبب محدودية النتائج المتحصل عليها. هناك إرتباط بنسبة محدودة بين سرطان البنكرياس ومبيدات الفوسفور العضوية.

9-4-3. سرطانات الكبد والصفراء Hepatobiliary cancers: تشمل سرطانات الكبد والقناة الصفراوية – ترتبط الإصابة بالعدوى المزمنة بفيروسات B و C.

9-4-4. سرطانات الرئة Lung cancers: تشمل سرطان الرئة Carcinoma والشعب الهوائية Bronchus. من أكثر مسبباته التدخين والتعرض للأسبستوس وبعض الكيميائيات – منها بطبيعة الحال – بعض انواع المبيدات مثل Diazinone ، Carbaryl و Propoxur.

9-4-5. سرطان العظام Bone cancer: من أهمها الورم الخبيث فى النسيج الضام Osteosarcoma . لاتوجد دراسات تربط بينها وبين التعرض للمبيدات.

9-4-6. سرطان الأنسجة الطرية Soft tissue sarcoma: من الصور غيرالشائعة للسرطان – توجد دراسات قليلة عن مدى خطورة هذا النوع ومدى إرتباطها بالمبيدات.

9-4-7. سرطانات الجلد Skin cancers: توجد فى نوعين: النوع الأول – السرطان السحامينى Melanoma – شائع الإنتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية – والثانى Non-melanoma – من أكثر الصور السائدة إلا أنه قابل للشفاء بنسبة كبيرة. يتسبب عن الأشعة فوق البنفسجية وبعض الكيميائيات – مثل الزرنيخ والقطران وبعض أنواع الزيوت والأشعة المتأينة الناتجة عن بعض طرق العلاج الطبى.

9-4-8. سرطانات الجهاز التناسلى فى الإناث Female reproductive cancers: تشمل سرطانات الصدر ، عنق الرحم ، الرحم والمبايض. سرطان الصدر الأكثر شيوعاً – ثانى سبب للموت بعد سرطان الرئة.

9-4-9. سرطانات الجهاز البولى فى الذكور: تشمل سرطانات القناة التناسلية – البولية – وأورام البروستاتا والخصيات والمثانة والكُلى ومجرى البول. يمثل سرطان البروستاتا نسبة 30 % من إجمالى أنواع السرطانات التى تُصيب الرجال. التدخين من

أهم أسباب سرطان المثانة. أما سرطان الكُلى فقد إرتبط بعملية التعرض الطويل – 20 سنة أو أكثر – للمبيدات.

9-4-10. أورام المخ والجهاز العصبى المركزى: من أكثر السرطانات المسببة لموت البالغين. أظهرت العديد من الدراسات أن هناك زيادة فى نسبة الموت بأورام المخ والجهاز العصبى بين المزارعين والمشتغلين فى مجال المبيدات.

9-4-11. الورم الليمفاوى غير الهودجكنز Non-Hodgkin's lymphoma (NHL): هناك علاقة إرتباط بين إستخدام العديد من المبيدات – مثل مبيدات الفوسفور العضوية – خاصة Malathion – والكربامات – خاصة Carbaryl والكلور العضوية – خاصة Lindane ومبيد الحشائش 2,4-D – وزيادة نسبة الأورام غير الهودجكنز.

9-4-12. مرض هودجكنز Hodgkin's: يختلف عن NHL فى أصل النشوء الخلوى. تُشير بعض الدلائل إلى إمكانية إرتباطه وزيادة نسبة وجوده فى العاملين فى مجال الزراعة.

9-4-13. سرطان خلايا بلازما الدم المتعددة Multiple myeloma (MM): نادر الحدوث. يحدث فى خلايا البلازما. يزداد حدوثه بزيادة العمر – هناك إرتباط بين زيادة الإصابة بهذا المرض ومعدل إستخدام المبيدات الفوسفورية – خاصة – Malathion و Dichlorovos ومبيد الكربامات – Carbaryl .

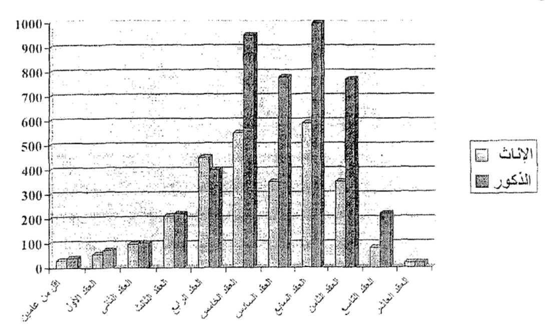
9-4-14. أمراض إبيضاض الدم فى البالغين Adult leukemia: يوجد منها أنواع حادة – مثل اللوكيميا الليمفاوية الحادة Acute lymphocytic leukemia (ALL) وإبيضاض الدم النقائى الحاد Acute myeloid leukemia (AML) – وأنواع مزمنة مثل – اللوكيميا الليمفاوية الخلوية المزمنة Chronic lymphocytic leukemia (CLL) وإبيضاض الدم النقائى المزمن Chronic myeloid leukemia (CML). هناك بعض الدراسات التى تثبت خطر زيادة أمراض اللوكيميا من جراء إستخدام مبيدات الفوسفور العضوية والكربامات والبيرثرينات.

9-4-15. سرطانات الأطفال Childhood cancers: يصيب الأطفال من وقت الولادة حتى عمر 14 سنة. أسبابه غير واضحة - قد يكون - بسبب تدخين الأبوين أو طبيعة مهنة الأبوين. من أهم السرطانات التى تصيب الأطفال اللوكيميا خاصة النوع ALL - يليها أورام المخ - خاصة التى تنشأ فى خلايا المخ Astrocytomas والأورام العصبية الجلدية الأولية Neuroectodermel وأورام الخلايا الجرثومية. هناك دراسات تربط بين مرض اللوكيميا ومعدل تعرض الأمهات خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل لمستحضرات المبيدات التى تُستخدم فى مكافحة الحشرات المنزلية.

9-5. معدلات إنتشار أمراض السرطان

تشير الإحصائيات الصادرة من الوكالة الدولية لبحوث السرطان International Agency for Research on Cancer(IARC) أن حالات السرطان المسجلة على مستوى العالم فى عام 2007 تجاوز 12 مليون حالة - تبلغ الوفيات فيها 7,6 مليون حالة (بمعدل 20 ألف حالة فى اليوم الواحد). تتوزع هذه الحالات بين بلدان العام المتقدم (5,4 مليون حالة إصابة و 2,9 مليون حالة وفاة) - مقارنة بالدول النامية (6,7 مليون حالة إصابة و 4,7 مليون حالة وفاة). يوضح التقرير - أيضاً - أن أهم الأمراض إنتشاراً فى بلدان العالم المتقدم - فى الرجال - سرطان البروستاتا ، سرطان الرئة وسرطان القولون والمستقيم - وفى النساء - سرطان الثدى ، سرطان القولون والمستقيم وسرطان الرئة. أما فى بلدان العالم النامى - فأكثر أمراض السرطان شيوعاً - بين الرجال - سرطان الرئة ، سرطان الجهاز الهضمى وسرطان الكبد؛ فى حين - ينتشر بين النساء سرطان الثدى ، سرطان عنق الرحم وسرطان المعدة. كما توضح الإحصائيات الدولية والمحلية مدى إختلاف متوسط معدلات الإصابة بأمراض السرطان بإختلاف الشرائح العمرية ونوع الجنس والطبيعة الجغرافية والمناخية. يوضح شكل (9 - 1) معدل الإصابة (لكل 100 ألف) فى الشرائح العمرية المختلفة فى كل من الرجال والنساء حيث تقل معدلات الإصابة فى

الإناث عن الذكور – كما أن أعلى الشرائح العمرية فى معدلات الإصابة هى الشـريحة بين العقدين السابع والثامن – فى حين تقل الإصابة فى كل من الأطفال والشيوخ أكثـر من 90 سنة.



شكل (9 – 1) معدل الإصابة بالسرطان فى الشرائح العمرية المختلفة لكل من الذكور والإناث فى الإنسان

يوضح جدول (9 – 1) النسبة المئوية للوفيات فى كل من الرجال والنساء لأهم أنواع السرطانات التى تصيب الجنسين فى الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005. سجل سرطان البروستاتا فى الرجال أعلى نسبة إصابة (33 %) يليه سرطان الرئة والشعب الهوائية (13%)؛ فى حين – كانت أعلى إصابة فى السيدات هى سرطان الثدى (32%) يليه – أيضاً – سرطان الرئة والشعب الهوائية (12%).

جدول (9-1): معدلات الإصابة فى كل من الذكور والإناث بأمراض السرطان فى الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005

إناث ♀ Female		ذكور ♂ Male	
نوع المرض	٪ للإصابة	نوع المرض	٪ للإصابة
سرطان الثدى Breast	32	سرطان البروستاتا Prostate	33
سرطان الرئة والشعب الهوائية Lung and Bronchus	12	سرطان الرئة والشعب الهوائية Lung and Bronchus	13
سرطان القولون والمستقيم Colon and Rectum	11	سرطان القولون والمستقيم Colon and Rectum	10
سرطان فص الرحم Uterine corpus	6	المثانة البولية Urinary bladder	7
سرطان الورم الليفى غير هودجيكنز Non-Hodgkin's	4	سرطان ميلانى فى الجلد Melanoma of skin	5
سرطان ميلانى فى الجلد Melanoma of skin	4	سرطان الورم الليفى غير هودجيكنز Non-Hodgkin's	4
سرطان المبيض Ovary	3	سرطان الكُلى Kidney	3
سرطان الغدة الدرقية Thyroid	3	سرطان الدم Leukemia	3
سرطان المثانة البولية Urinary bladder	2	سرطان التجويف الفمى Oral cavity	3
سرطان البنكرياس Pancreas	2	سرطان البنكرياس Pancreas	2
باقي أنواع السرطان	21	باقي أنواع السرطان	17

يوضح جدول (9–2) أهم أنواع أمراض السرطان المنتشرة فى مصر فى كل من النساء والرجال – والذى يوضح أن أهم أمراض السرطان المنتشرة بين النساء هو مرض سرطان الثدى بمعدل 36,5 حالة لكل 100 ألف – فى حين تراوحت معدلات باقى الأنواع التى تصيب النساء مابين 6,3–2,2 حالة لكل 100 ألف. أما فى الرجال – فإن سرطانات المثانة والغدد الليمفاوية والكبد هى الأكثر إنتشاراً بمعدلات 16,3، 16 و 10,8 حالة لكل 100 ألف – على التوالى. أدت المعدلات العالية للإصابة بمرض سرطان الثدى فى النساء – الموضحة فى جدول (9 – 2) – إلى عمل دراسات لمعدلات الإصابة فى بعض مناطق المختلفة الموضحة فى جدول (9–3) – والتى يتضح منها أن أعلى المناطق إصابة كانت منطقة السلام (34,5 %) فى حين كانت أقل المناطق إصابة منطقة المنيا (18%).

يوضح جدول (9–4) النسب المئوية للوفاة الناجمة عن الإصابة بأهم أنواع السرطان المنتشرة فى فى مصر – توضح النتائج أن أعلى نسبة وفاة تحدث بسبب سرطانات الكبد والغدد الليمفاوية وسرطانات الدم يليها فى المرتبة سرطانات المخ والثدى والمثانة والرئة والشعب الهوائية – فى حين تشكل سراطانات القولون والفم والبنكرياس والبروستاتا المرتبة الأخيرة للوفاة.

جدول (9-2): معدلات الإصابة لكل 100 ألف من السكان بأهم أمراض السرطان التى تصيب الإناث والذكور فى مصر فى الفترة 2002/2001.

♀ Female إناث		♂ Male ذكور	
نوع المرض	عدد الحالات /100 ألف	نوع المرض	عدد الحالات /100 ألف
سرطان الثدى Breast	36،5	المثانة البولية Urinary bladder	16,3
سرطان ليمفاوى Lymphona	6,3	سرطان ليمفاوى Lymphona	16
سرطان الدم Leukemia	5,5	سرطان الكبد Liver	10,8
المثانة البولية Urinary bladder	4,7	سرطان الدم Leukemia	8,5
سرطان الأنسجة الرخوة Soft tissue	3,9	سرطان الرئة Lung	6,8
سرطان القولون والمستقيم Colon and Rectum	3,8	سرطان أنسجة الرخوة Soft tissue	4,8
سرطان المبيض Ovary	3,7	سرطان القولون والمستقيم Colon and Rectum	3,9
سرطان الكبد Liver	3,6	سرطان الجلد Skin	3,2
سرطان المهبل Cervix	2,8	سرطان العظم Bone	3,1
الغدة الدرقية Thyroid	2,1	سرطان الحنجرة Larynx	3

● عن إحصائيات المعهد القومى للأورام - مصر

جدول (9-3): متوسط النسبة المئوية للإصابة بمرض سرطان الثدى ببعض المناطق فى مصر.

المنطقة تحت الدراسة	السلام	معهد ناصر	دمياط	دمنهور	سوهاج	المنيا	أسوان
٪ للإصابة	34,5	26	23	22,5	22	18	27

● عن إحصائيات المعهد القومى للأورام - مصر .

جدول (9-4): المتوسط العام للنسبة المئوية للوفاة نتيجة الإصابة بالأنواع المختلفة من السرطان فى مصر عام 2001

نوع المرض	٪ للوفاة	نوع المرض	٪ للوفاة
سرطان الكبد Liver	14,8	سرطان الرئة والشعب الهوائية Lung and Bronchus	7,7
سرطان ليمفاوى ولوكيميا Lymphona & Leukemia	11,6	سرطان القولون والمستقيم Colon and Rectum	3,9
سرطان المخ Brain	9,4	سرطان الفم Stomach	3,7
سرطان الثدى Breast	9,3	سرطان البنكرياس Pancreas	2,5
سرطان المثانة البولية Bladder	8,7	سرطان البروستاتا Prostate	2

● عن إحصائيات المعهد القومى للأورام – مصر

9-6. كيفية حدوث مرض السرطان

9-6-1. تمهيد :النواة هى مركز الخلية فى الكائنات الحية – تتحكم فى جميع التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى الخلية بالإضافة إلى عملية التكاثر. تحتوى النواة على كمية كبيرة من الحامض النووى Deoxyribonuclic acid (DNA) الذى يطلق عليه إسم " الجينات Genes "؛ تتحكم فى صفات البروتين اللازم لبناء الخلية أو الداخل فى تركيب الإنزيمات الموجودة فى السيتوبلازم؛ مِن ثَم – التحكم فى نشاط السيتوبلازم. تتحكم الجينات فى عملية التكاثر عن طريق إنتاج نسخة أخرى منها ، تنقسم بعدها الخلية ميتوزياً Mitoses لتكوين خليتين متماثلتين يحتوى كِلاهما على نسخة من مجموعة الجينات.

يمكن القول أن وظائف الجينات – تنحصر فى حمل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء؛ بالإضافة إلى التحكم فى صفات التكاثر والوظيفة اليومية للخلايا – عن طريق التحكم فى المواد التى تُفرزُها الخلية مثل الإنزيمات والهرمونات ، من ناحية نوعها وكميتها وتركيبها الكيميائى. تؤدى الجينات وظيفتها فى الخلية عن طريق التحكم فى عمليات تكوين الحامض النووى Ribonuclic acid (RNA) – ينتشر بدوره فى

الخلية متحكماً فى عمليات تكوين البروتينات. تتكوَّن Structural proteins بإتحاد بعض هذه البروتينات مع دهون معينة لتكوين الهيكل الرئيسى لبعض مكونات الخلية Organ cell؛ فى حين – أن أغلب البروتينات المتكونة عبارة عن إنزيمات تقوم بوظيفة العامل المساعد لتنشيط حدوث وإستمرار تفاعلات معينة ومتنوعة تتحكم فى العمليات الحيوية بالخلية. مثلاً – تقوم مجموعة معينة من الإنزيمات بتنشيط عمليات الأكسدة بالخلية – تؤدى إلى إنطلاق الطاقة اللازمة لإتمام العمليات الحيوية الأخرى فى الخلية.

9-6-2. التحكم فى وظائف الجينات والعمليات الحيوية فى الخلية Control of genetic functions and biochemical activies in cell: يتحكم فى العمليات الحيوية فى الخلية وسيلتين رئيسيتين – التنظيم الجينى Genetic regulation – تتحكم فى نشاط الجينات المختلفة؛ والتنظيم الإنزيمى Enzyme regulation – تتحكم فى نشاط الإنزيمات.

9-6-2-1. عملية التنظيم الجينى Genetic regulation: تتم عملية التنظيم الجينى بواسطة جين معين يسمى" الجين المُنَظِم Regulatory gene "ــ له القدرة على التحكم فى درجة نشاط الجينات الأخرى عن طريق تحكمه فى إنتاج " مادة مانعة Repressor substance" – مادة ذات وزن جزيئى صغير تؤدى إلى تثبيط نشاط الجينات الأخرى. لاتعمل المادة المانعة مباشرة على الجينات المطلوب تثبيطها؛ لكنها – تعمل على جزء صغير فيها يسمى "منشط الجين Genetic operator (G.O) " – يقع ملاصقاً للجينات المطلوب التحكم فيها. عند إلغاء G.O. بواسطة Repressor substance يصبح الجين غير فعال. يقوم الجين (أو الجينات) التى تخضع لمنشط الجين G.O. – تسمى Stractural genes – بإنتاج الإنزيمات فى الخلية. يطلق على مجموعة الإنزيمات التى تخضع لنفس G.O. إسم " Operon ". تجدُر الإشارة – إلى أنه يمكن تثبيط أو تنشيط المادة المانعة Repressor substance الناتجة من Regulatory gene؛ فإذا ماتم تثبيطها فإن G.O. الخاص بجينات معينة

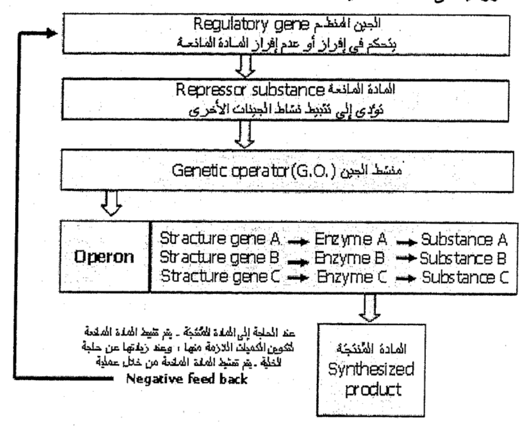
يصبح حراً وغير مُثَبَط. بالتالى – تستعيد الجينات التابعة له نشاطها وتؤدى العمليات الحيوية الخاصة بها. يؤدى تنشيط المادة المانعة Repressor substance إلى وقف أو منع جميع العمليات الحيوية الخاصة بمجموعة الجينات؛ يترتب عليه – عدم إنتاج المركبات التى تنتجها هذه الجينات لمدة محدودة تتوقف على فترة تنشيط المادة المانعة. تؤدى هذه الآلية فى التحكم فى النظام الجينى إلى تنظيم وجود تركيزات معينة من إنزيمات معينة فى الخلية حسب حاجتها. تتم ميكانيكية إحداث الآلية السابقة عن طريق المادة المُنتَجَة بواسطة الخلية Synthesized product نفسها. يمكنها – عند وصولها إلى تركيز معين فى الخلية – تنشيط المادة المانعة Repressor substance – تعمل بدورها على إيقاف أمر تشغيل منشط الجين .G.O – يؤدى إلى إيقاف إنتاج الإنزيمات المُنتِجَة لهذه المادة – بالتالى يحدث مايسمى بعملية " Negative feed back " – تعنى أنه عندما يكون تركيز المادة المُنتَجَة Synthesized product بواسطة الخلية – مرتفعاً – يقل معدل التفاعل إلى حده الأدنى أو قد يتوقف لفترة معينة؛ عند إنخفاض تركيز المادة المانعة Repressor substance؛ من ثَم – إستئناف العمليات الحيوية الخاصة بمجموعة الجينات. هذا النظام الجينى – مسئول عن التحكم فى تركيز الأحماض الأمينية ومشتقاتها فى الخلية – كذلك – المواد الوسطية وعمليات هضم الكربوهيدرات والدهون والبروتينات (شكل 9 – 2).

9-6-3. التغيرات الوراثية التى تُحدِثها المبيدات

Types of genetic alteration inducing by pesticides :

قد تحدث العديد من التغيرات الوراثية فى الكائنات الحية تلقائياً بدون أى مؤثر ، أو قد تحدث بفعل بعض العوامل البيئية. من المعروف – أن الجسيمات ذات الطاقة العالية – مثل أشعة X والإشعاعات الذرية – من أول المسببات التى عُرِفَ أن لها تأثيراً على المادة الوراثية فى الكائنات الحية. إكتُشِفَ فى فترة مابعد الحرب العالمية الثانية – التأثير المُطَفِّر لغاز Mustard على حشرة ذبابة الفاكهة. توالت – بعد ذلك –

الإكتشافات فى هذا المجال ، لدرجة أنه من الثابت – حالياً – إعتبار جميع المركبات الكيميائية لها فرصة بدرجة أو بأخرى فى إحتمال إحداثها تأثيرات جانبية ضارة على المادة الوراثية فى الكائنات الحية.



شكل (9-2) : آلية عمليات التحكم فى العمليات الحيوية فى الخلية.

تتوقف أنواع التأثيرات الوراثية – الحادثة فى الثدييات – على الظروف التى يحدث فيها التأثير على الحامض النووى DNA والتى تعتمد على كل من مرحلة تطور الكائن الحى The developmental state of organism ، ونوع الخلية المتأثرة – خلية جسمية Somatic cell أم خلية جنسية Germ cell – ونوع التغير الوراثى الناتج The type of genetic alteration produced.

9-6-4. طرق حدوث التغيرات الوراثية Methods of genetic alterations:

قد تكون التغيرات الوراثية التى تحدث فى الكائنات الحية – مميتة للخلية، أو تؤدى

إلى موت الخلايا الناتجة بعد ذلك ، أو قد تحدث التغيرات التالية:

أ – تضاعف فى عدد الكروموسومات Polyploid وزيادة حجم الخلية: يتحدد حجم الخلية بكمية حامض DNA الموجود فى النواة. لذا – تنمو الخلية العادية حتى حجم معين ثم تتوقف نهائياً عن النمو؛ يمكن – بإستخدام مادة Colchicine وبعض المواد القلوية الأخرى – منع عملية الإنقسام الميتوزى فى الخلية عن طريق منع خيوط المغزل Spindle والصفيحة الوسطية من آداء عملها ، مع إستمرار عملية إنقسام الجينات ، مما يؤدى إلى زيادة عدد الكروموسومات فى الخلية؛ بالتالى زيادة حجمها عن المعتاد.

ب – تغير تبادلى للمعلومات أو الشفرة الوراثية Recombination: يقصد به حدوث تبادل للمعلومات أو الشفرة الوراثية بين مكانين متشابهين فى كروموسومين متشابهين. فى حين – يؤدى التبادل بين كروموسومين غير متشابهين إلى حدوث مايسمى بالطفرة Mutation.

9-6-4-1. الطفرة Mutation: أى تغير يحدث فى محتويات أو توزيع المادة الوراثية فى خلايا الكائن الحى. قد يكون هذا التغير فى صورة :

- إعادة توزيع المادة الوراثية Rearrangment على الكروموسوم.
- حدوث إنتقال كيميائى Chemical transformation فى الجين المُفرَد يؤدى إلى حدوث تغيير فى وظيفته.
- حدوث إضافة أو حذف لقواعد نيتروجينية فردية أو فقدان أجزاء كروموسومية.

قد تحدث الطفرات فى الخلايا الجسمية Somatic cell – فى أى مكان فى الجسم – تؤدى إلى موت الخلية التى حدث بها التغيير ، أو إلى حدوث تأثيرات وقتية محدودة وغير ضرورية. إذا حدث التغيير فى الوظيفة الوراثية للخلية مع توافر قدرة الخلية على الإنقسام – فقد ينتقل هذا التأثير إلى الخلايا الناتجة مسبباً ضرراً محدوداً أو قد يؤدى إلى حدوث مسخ (تشوه خِلقى) ، أو إلى حدوث السرطان Cancer. هذه التغيرات خاصة بالفرد ولاتورث إلى نسله.

عند حدوث هذه التغيرات فى الخلايا الجنسية Germ cells ينتقل التأثير الناتج إلى الأجيال التالية – قد يكون له تأثير مميت Lethal effect يسبب موت الجنين. يصعُب ملاحظة هذا التأثير عند حدوثه فى بداية التطور الجنينى؛ أما إذا – حدث هذا التغيير فى الأطوار الأخيرة من التطور الجنينى فقد يؤدى إلى الإجهاض؛ لكن – إذا إستطاع الجنين الحياة فإنه يكون غير طبيعى فسيولوجياً – يتسبب فى حدوث حالات من التخلف العقلى ، أو التشوهات أو أمراض عضوية معينة .

قد تحدث التأثيرات الطفرية السابقة عن طريق حدوث طفرات موضعية Point mutations ، أو إنحراف كروموسومى Chromosome aberrations – يمكن ملاحظته فى الفحص السيتولوجى للكائن المختبر. يشمل – حدوث كسر فى الكروموسومات وإعادة ترتيبها ، أو تغيير فى عدد الكروموسومات. يمكن ملاحظة أغلب هذه التغيرات على هيئة تغير فى الشكل المظهرى Phenotype؛ فى حين – لايمكن تقدير بعضها إلا عن طريق إستخدام الخريطة الوراثية Genetic mapping. تَجدُر الإشارة – إلى أن هناك العديد من المواد المسببة للطفرات ، ينتج عنها درجات مختلفة من الطفرات تقع بين الحدين السابقين.

الطفرة الموضعية Point mutation: تحدث التغيرات فى زوج واحد من النيكلوتيدات فى جزىء الحامض النووى DNA؛ تؤدى – عادة – إلى تغيير وظيفة بيوكيميائية واحدة . تتوقف الآثار النافعة أو الضارة – لمثل هذه الطفرات – على نوعية العمليات البيوكيميائية المتأثرة. من المعروف أن تتابع القواعد النيتروجينية – البيورينية والبريميدينية – تحدد الخواص الوراثية. يتم تحديد كل صفة وراثية عن طريق تتابع ثلاثة قواعد نيتروجينية. قراءة الشريط Strand العلوى من اليسار إلى اليمين GGC، AGA و CTT (شكل 9–3–أ) ، هى الشفرات المسئولة عن تكوين الأحماض الأمينية Proline ، Serine و Glutamic ، على التوالى – قد تدخل فى تركيب جزىء بروتينى معين أو آداء وظائف معينة فى الخلية. يُحدث إستبدال Substitution (شكل ب) أو حذف Deletion (شكل جـ) أو إضافة Insertion (شكل

د) إلىٰ حدوث خلل بهذا التتابع ، يؤدى إلى حدوث إضطراب فى الوظـــائف الوراثيـــة. تؤدى عمليات الإضافة أو الحذف – إلى إختلاف ترتيب القواعد النيتروجينية ، يترتـــب عليها زحزحة الشفرات جميعها بدرجة واحدة – يؤدى إلى ضياع الجين بأكملـــه؛ فـــى حين – تؤدى عملية إستبدال قاعدة نيتروجينية بأخرى أو بأى مركب مـــن المركبـــات الشبيهة بالقواعد النيتروجينية إلى تغيير وظيفة واحدة – فقط – خاصة بالتتابع الثلاثى للقواعد النيتروجينية الذى تم إتلافه (شكل ب).

G G C A G A C T T
C C G T C T G A A
Glutamin Serine Proline
(أ)تتابع طبيعى لجزىء من DNA

G G C A X A C T T
C C G T Y T G A A
Glutamin ? Proline
(ب)حدوث إستبدال

G G C A A C T T
C C G T T G A A
Glutamin ? Proline
(ج)حدوث حذف Delation

G G C A G G A C T T
C C G T C C T G A A
? ? — ?
(د) حدوث إضافة Inseration

شكل (9-3): كيفية حدوث طفرات فى الحامض النووى DNA.

إذا نظرنا إلى جسم الإنسان – نجد أنه يتكون فى المتوسط من 5 تريليون خليـــة. بالتالى – فإن جزيئات DNA فى البويضة المخصبة يجـــب أن تُكَـــرر إنقســـامها 5 تريليون مرة. يعنى – إحتمال حدوث أخطاء فى المادة الوراثية تتناسب مع هذا العدد الهائل من الإنقسامات؛ لكن – من فضل الله على عبادهِ – أن هذه الأخطاء ضـــئيلة جداً – تكاد لاتُذكر؛ لكنها – على أى حال من الأحوال – لـــن تكون " صفراً "؛ بمعنى

– أن الطفرات تحدث دائماً فى حياة أى كائن حى – لكن – ليس بالضرورة أن يكون لها تأثيرات ظاهرة. فلأغلب الأحماض الأمينية أكثر من شفرة وراثية – فالحامض الأمينى Alanine – مثلاً – له أربعة شفرات وراثية هى GCU ، GCC ، GCA و GCG. لو إفترضنا أن الشفرة الموجودة – هى GCC وتغيرت نتيجة لطفرة إلى GCU – فلاتحدث أى تغييرات ظاهرة على الكائن بالرغم من تغير الخريطة الوراثية فيه . مثال آخر هام .. نفترض أنه حدثت طفرة أدت إلى تغيير حامض أمينى معين إلى حامض أمينى آخر – تتوقف – إحتمالات التأثير فى هذه الحالة – على نوع الجين ومكان حدوث الطفرة. يتوقف أى نوع من البروتين على العديد من الأحماض الأمينية ، تعتمد خواص هذا البروتين – غالباً – على منطقة مميزة صغيرة جداً فى الجزىء – مثل المنطقة النشطة فى الإنزيم؛ فإذا حدثت الطفرة فى منطقة غير نشطة من جزىء الإنزيم – من المتوقع – ألا يحدث أى تغيير فى نشاط البروتين ، أو قد يكون التغيير محدوداً. على العكس من ذلك – لو حدثت الطفرة على حامض أمينى يقع فى المنطقة النشطة لبروتين الإنزيم – يحدث تغير ملحوظ فى خواص هذا الإنزيم – يؤدى إلى تثبيط نشاطه كلية أو تغيير تخصصه بالنسبة لمادة التفاعل التى يعمل عليها. قد يتم تنشيط الإنزيم أو يدخل كعامل مساعد لتفاعل مختلف تماماً عن التفاعل الأصلى.

إذا إفترضنا – أيضاً – أن الطفرة تؤدى إلى تكوين بروتين إنزيمى – يعمل هذ الإنزيم فى دورة حامض الستريك – دورة كربس Krebs cycle – قد يسبب هذا الإنزيم موت الخلية بسبب عدم قدرتها على إتمام تفاعلات تكوين مركب ATP المُنتج للطاقة. على العكس من ذلك – إذا كانت هذه الشفرة لازمة لتكوين حامض أمينى معين والخلية فى وسط غنى بالأحماض الأمينية – خاصة هذا الحامض – لن تتأثر – وظيفة الخلية – بفقد قدرتها على إنتاج هذا الحامض الأمينى من المواد الأولية نتيجة لإستعاضة الخلية بإحتياجاتها منه من الوسط المحيط. يكون تأثير هذه الطفرة مميتاً إذا لم تتوافر الأحماض الأمينية فى الوسط المحيط بها.

تنتج – جميع التأثيرات السابقة – من تغير قاعدة نيتروجينية واحدة فى جـزىء ، تؤدى إلى تغيير حامض أمينى واحد فى نوع معين من البروتين.

قد تُحدث الطفرة – أى من التغيرات الآتية فى الخلية :

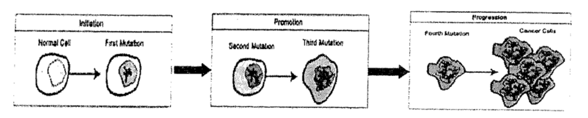
* قد لاتسبب أى تأثير ملحوظ فى وظيفة الخلية.
* قد تغير من وظيفة الخلية؛ لكنها تبقى متفقة فيما يتعلق بنمو الخلية وتكاثرها.
* قد تؤدى إلى موت الخلية.

قد لايكون لحدوث الطفرة الضارة – التى تؤدى إلى إختلال وظيفة الخلية أو موتها – أى تأثير على حياة الكائن وقد يكون تأثيرها محدوداً. فى خلايا الكبد – مثلاً – إختلال وظيفة خلية أو حتى موتها يكاد يكون تأثيرها معدوماً بسبب وجود آلاف من الخلايا المماثلة التى تقوم بوظيفتها بطريقة عادية – فقد بعض هذه الخلايا لايُعيق الكبد عن آداء وظيفته. أما الطفرة المتكونة فى بويضة أو حيوان منوى – لاتؤثر فى الكائن نفسه ، لكنها تؤثر فى نسله؛ لذا – قد يؤدى حدوث طفرة مميتة خلال الأطوار الجنينية المُبكِرة إلى إنتقال هذه الطفرة إلى جميع الخلايا والأنسجة المتكونة.

يوجد فى جسم الكائن الحى أنواعاً عديدة من الخلايا التى تنقسم وتنمو بطريقة عادية وبمعدل طبيعى معروف ، فالخلايا المُكونة للأمعاء – تنقسم مرة كل 24 ساعة ، بينما لاتتكاثر الخلايا العصبية والعضلية فى الكائن البالغ – نهائياً. هناك بعض أنواع الخلايا تتكاثر بسرعة تحت ظروف معينة أو ببطىء تحت ظروف أخرى؛ تنقسم خلايا الكبد – مثلا – طبيعياً بمعدل يكفى لتعويض الخلايا التى تحطمت أو ماتت؛ فى حالة إزالة جزء من الكبد جراحياً – تزيد الخلايا الباقية من سرعة إنقسامها لتعويض الجزء الذى تمت إزالته؛ عند إكتماله يعود معدل الإنقسام إلى معدله الطبيعى. هناك بعض أنواع الخلايا التى لاتنقسم فى الفرد البالغ – نهائياً – بعد إكتمال نمو الأجهزة المكونة منها. يتبع عملية تميز الخلايا Cell differentiation – فى غالب الأحيان – فقد القدرة على الإنقسام ، مثل مايحدث فى خلايا الجهازين العصبى والعضلى.

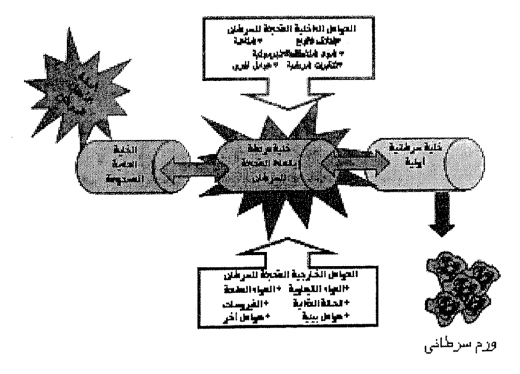
7-9. كيف تتحول خلية سليمة إلى خلية سرطانية ؟

عمليات إحداث السرطان معقدة للغاية؛ لكنـــها تتكون – على أى حـــال – مـــن ثلاثة مـــراحل رئيسية هى : حـــدث إبتدائى Intiation – عبـــارة عـــن طفـــرة أولية أو تغيرات فى وظائف معينة تُحدث خللاً فى ميكانيكية "Feed back". يترتب عليه – عـــدم قـــدرة الخلية على تنظيم نمـــوها طبيعيـــاً. يلى ذلك – تحفيز هـــذه الطفـــرة Promotion عـــن طـــريق تواصـــل النمـــو والإنقســـام – يـــؤدى إلـــى تطـــورها Progression وتكـــوّن كتلة مـــن الخلايـــا تُعـــرَف بإســـم " الـــــورم الخبيث Malignant tumour " ، يتزايد فى الحجم ويهاجم الأنسجة المحيطة بها – فترتبك وظيفة وهيكل الأعضاء الحيوية فى الجسم ، والإستحواز علـــى جميـــع أو جـــزء كبير من إحتياجـــات الجســـم من المتطلبـــات الرئيســـية للنمـــو والحيـــاة فيتوقف النسيج الطبيعى عن النمو؛ فيموت الكائن الحى فى النهاية.



تزيد عملية إكتشاف الورم السرطانى فى المراحل المبكِرة جداً – فقـــط – مـــن فرص نجاح إستإصاله جراحياً. من أهم صفات الخلايا الســـرطانية – أنهـــا تفقـــد القدرة على التماسك والإرتباط Lack of adhesivness ، مما يسمح بإنفصالها عن الورم الأصلى والإنتشار فى أجزاء أخرى من الجسم والبدء فـــى النمـــو والتكـــاثر مكونة العديد من الأورام الأخرى ، مما يقلل من فرص التدخل الجراحى. تنحصـــر مشكلة وجود علاجات للسرطان فى محاولة وقف نمـــو الخليـــة الســـرطانية دون حدوث ضرر للخلايا الطبيعية. يتم ذلك – بواسطة العديد من الأدويـــة الكيميائيـــة والإشعاعات التى يكون تأثيرها محصور فى تحطيم الخلايـــا المنقســـمة Dividing cells ، ولاتؤثر أو يكون تأثيرها محدوداً على الخلايا غير المنقسمة. تَضُر – مثل هذه العلاجات – بالخلايا سريعة الإنقسام مثل خلايا الدم وخلايا النسيج المعوى.

الجدير بالذكر – أن تطور الخلية العادية إلى خلية سرطانية مرهون بمجموعة من العوامل الداخلية – خاصة جهاز المناعة – والعوامل الخارجية؛ لذا يمكن أن تعود الخلايا السرطانية الأولية إلى حالتها الطبيعية ثانية. لايُشترط تحول الخلية العادية إلى خلية سرطانية بسهولة وفى زمن قريب – بل قد تستغرق فترة طويلة من عمر الإنسان لاتقل عن 15ـ 20 سنة لمقاومة جهاز المناعة لهذا التغيير. لايُشترط – أيضاً – أن تُحدث المادة المسببة للسرطان تأثيرها وهى على صورتها الأصلية؛ بل قد تحدث بأحد نواتج تمثيلها. كما أن المواد المُحدِثة للسرطان فى حيوانات التجارب ليس بالضرورة أن تُحدِث نفس التأثير فى حيوان من نوع آخر أو فى الإنسان نظراً لإختلاف الخصائص الفسيولوجية والكيميائية والسلوكية.



شكل (9-4): تأثير تداخل بعض العوامل الداخلية والخارجية فى تكوين الورم السرطانى.

أصدر معهد أُكسفورد الطبى فى المملكة المتحدة – إحصائيات – تشير إلى أن 35 – 80 % من حالات السرطان فى الإنسان ترتبط ببعض العوامل البيئية المتوافقة مع أنماط الحياة يشارك فيها الغذاء بنسبة 35 % ، التدخين 30 % ،

المهنة 4%، الملوثات 2%، الفيروسات 5%، الإضافات الغذائية 1%، الأدوية 1% المنتجات الصناعية 1%، الكحولات 3%، السلوكيات الجنسية 7% والعوامل الجغرافية 3% - إضافة إلى بعض العوامل الأخرى غير المعروفة - حتى الآن. الجدير بالذكر أن العوامل السابقة ليست مطلقة التأثير - حيث يتفاوت تأثيرها من مكان إلى آخر ومن مجتمع إلى آخر.

يجب التأكيد - أيضاً - على أن المبيدات - سواء المحضرة صناعياً أو ذات الأصول الطبيعية من النباتات أو الميكروبات - ليست الوحيدة المسببة لحدوث الأورام؛ بل شأنها شأن الكيميائيات الأخرى من حيث عدم الجزم بكونها مسرطنة أو غير مسرطنة ، حيث لاتوجد مادة بدون ضرر أو ذات أمان مطلق؛ مع ضرورة مراعاة العوامل التى تزيد من النسبة الإحتمالية - مثل طبيعة التعرض والمدة والتكرارية. مع الإشارة إلى أن هناك فى بعض الأحيان مركبات من مصادر طبيعية قد تكون أكثر ضرراً من المركبات الصناعية. بناء على ذلك - يتم إستخدام المبيدات شأنها شأن جميع الكيميائيات المستخدمة طبقاً لقاعدة المنفعة مقابل الضرر. السبيل الوحيد لتقليل فرصة حدوث المرض هو الإلتزام الفردى والجماعى والقومى نحو التقليل من التعرض للمواد السامة سواء فى البيئة أو الغذاء أو الشراب.

9-8. مقاييس حدوث مرض السرطان

يخضع تحديد إمكانية إحداث مركب ما لأورام سرطانية لحزمة من البروتوكولات المعتمدة من الهيئات الدولية والوطنية لتقويم هذه المخاطر - تسمى إختبارات تقويم المخاطر - تستغرق مالايقل عن 10 سنوات وتتكلف ملايين الدولارات - للمركب الواحد - بغرض التأكيد من الأمان النسبى للمركبات المختبرة. تُجرَى هذه البروتوكولات بداية على الكائنات الحية الدقيقة ثم على مجموعة متدرجة من حيوانات التجارب؛ يتم بعد ذلك - ربط النتائج المتحصل عليها بنتائج الدراسات الوبائية Epidemiology - فى المجتمعات المختلفة - على الإنسان.

يتم إدراج نتائج المركب طبقاً للمقاييس المعتمدة فى هذا الشأن والتى من أهمها – جداول مقاييس منظمة الصحة العالمية (جدول 5 – 6) ، وكالة حماية البيئة الأمريكية US EPA (جدول 9 – 5) ، الوكالة الدولية لبحوث السرطان IARC (جدول 9 – 6) والمجموعة الإقتصادية الأوربية European economic community(EEC) (جدول 9 – 7).

هذه المقاييس ليست مطلقة وقد تقابل ببعض التداخلات الحادثة بين المجموعات المختلفة – كما أنها لاتُفَرِّق بين الأورام الحميدة والخبيثة. الجدير بالذكر– لاتسمح القوانين والتشريعات المصرية منذ عام 1996 إلا بإستخدام المبيدات المصنفة فى المجموعتين D و E من مقياس وكالة حماية البيئة الأمريكية – الواردة فى جدول (9 – 5). كما تمنع دخول مبيدات المجموعتين A و B المسرطنتان وكذلك مبيدات المجموعة C التى لها إحتمالية إحداث أورام سرطانية.

9-9. علاقة المبيدات بأمراض السرطان

يتردد كثيراً مقولة أن عبء البرهان على أن المبيدات المصرح بإستخدامها هى مركبات آمنة وغير ضارة – يقع على عاتق الشركات المُنتجة قبل طرح منتجاتها فى الأسواق ، إلا أن ذلك فى كثير من الأحيان للأسف – ليس صحيحاً – فهناك العشرات من الدراسات التى تُثبت أن المبيدات تعتبر أحد الأسباب المرتبطة بحدوث العديد من أنواع السرطان – مثل سرطان المخ Brain cancer وسرطان الدم Leukemia فى الأطفال؛ رغم ذلك – مازالت هذه المنتجات تملأ الأسواق – والشركات مستمرة فى القول بسلامة منتجاتها. تتمثل الخطورة فى أن أضرار هذه النوعية من المركبات تظهر متأخرة بعد إستخدامها لفترات طويلة – دون وجود إجراءات كافية تمنع هذه التأثيرات المتأخرة. والسؤال الذى يطرح نفسه بشدة هو – هل الشركات المُنتِجة لهذه المبيدات أخذت موافقتنا على ذلك ؟ – إذاً هناك مشكلة أخلاقية تقع على عاتق هذه الشركات متعلقة بحقوق المستخدمين.

جدول (9-5): تصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية للمبيدات.

مرتبة المركب	التقسيم	الوصف
A	مركب يسبب سرطان Probable	وجود أدلة من التجارب الحيوانية والدراسات الوبائية على خطورة المركب .
B1	مركب يسبب سرطان Probable	وجود أدلة محدودة من الدراسات الوبائية
B2	مركب يسبب سرطان Probable	وجود أدلة كافية من حيوانات التجارب
C	مركب يمكن أن يسبب سرطان Possible	وجود أدلة محدودة من حيوانات التجارب - لكنها غير مؤكدة أو لايوجد دليل على الإنسان - تثيرجدل حاد .
D	غير سرطاني	لاتتوافر أدلة على إحداثها السرطان في الحيوان والإنسان
E	غير سرطاني	الأدلة تؤكد عدم تسببها في إحداث سرطان في نوعين من الحيوانات والإنسان
مراتب تم إستحداثها في التسعينات		
L1	تميل لإحداث السرطان مع الجرعات العالية - لكنها لاتحدث مع الجرعات المنخفضة	
L2	تميل لإحداث السرطان على الإنسان - مع توافر معلومات عن التأثيرات الورمية	
S	لايمكن تحديد أو إيجاد دليل من الدراسات على الإنسان أو الحيوان تشير إلى حدوث أورام سرطانية	

جدول (9-6): تصنيف الوكالة الدولية لبحوث السرطان IARC للمبيدات.

مرتبة المركب	التقسيم	الوصف
1	مركب مسرطن على الإنسان	أدلة وبائية سرطانية كافية على الإنسان
2A	مركب محتمل إحداثه سرطان على الإنسان	دليل كافِ على الحيوانات ودليل محدود من الدراسات الوبائية على الإنسان
2B	مركب من المكن إحداثه سرطان على الإنسان	دليل محدود من الدراسات الوبائية على الإنسان ودليل أقل كفاية على حيوانات التجارب
3	مركب لم يصنف كمسرطن على الإنسان	بيانات غير كافية للتقسيم
4	مركب غير سرطاني	دليل كافِ على عدم حدوث سرطانية فى الحيوان و/أو الإنسان

جدول (9 – 7) تصنيف المجموعة الإقتصادية الأوربية European economic community(EEC) للمبيدات

مرتبة المركب	التقسيم	الوصف
1	معروف إحداثه سرطانية فى الإنسان	دليل كافى للربط بين تعرض الإنسان وحدوث السرطان
2	قد يكون مسرطن فى الإنسان	دليل كافى على أن التعرض قد يؤدى إلى سرطان فى الإنسان (دراسات على الحيوانات)
3	مسببات ذات إعتبار فى إمكانية إحداث التأثيرات السرطانية	معلومات غير كافية لعمل تقويم مقبول . بعض الأدلة من دراسات علي الحيوانات لكنها غير كافية لوضع المركب فى المرتبة 2

فى الولايات المتحدة الأمريكية يستخدم الأمريكيون فى أماكن السكن حوالى 29000 طن من المبيدات ، 127000 طن من المطهرات سنوياً. يؤدى ذلك – إلى إنتشار بقايا هذه المواد فى البيوت – فى الهواء وعلى الجدران وقطع الأثاث ولعَب الأطفال. لذا – يصاب أكثر من 1% من الأطفال فى العمر أقل من 15 عام بأمراض

السرطان سنوياً حيث يعتبر هو العامل الرئيسى الثانى للوفاة – بعد الحوادث. يرجع الفضل فى الكشف عن الحالات الجديدة للإصابة إلى تحسين أساليب التشخيص والكشف عن المرض. يشكل كل من سرطان الدم Leukemia وسرطان المخ حوالى نسبة 50 % من الإصابات فى الأطفال – حيث يصيب سرطان الدم الأطفال من عمر عامين ، فى حين يصيب سرطان المخ الأطفال فى سن أصغر من 6 سنوات؛ فى حين – تحدث أمراض السرطان فى البالغين بعد فترات تعرض طويلة للمسببات تصل لفترات تتراوح بين 7-20 عام أو أكثر – عكس مايحدث فى الأطفال حيث تظهر أعراض المرض سريعاً – ربما يكون ذلك – راجعاً إلى تعرض الأجنة للمسبب قبل الولادة ، أو قد يكون هناك ميل وراثى للإصابة.

تم إحصاء الطرق المختلفة التى يمكن أن يتعرض لها الأطفال لبقايا المبيدات وهى :

أ– تعرض الأباء إلى بقايا المبيدات – غالباً نتيجة تعرض مهنى – ثم مخالطة الأم الحامل. يزيد ذلك خطر الإصابة بأمراض سرطان المخ Brain cancer ، واللوكيميا Leukemia ، ورم Wilms، ورم Ewing's اللحمى وأورام الخلايا الجرثومية Germ cell tumors .

ب – تؤدى الإقامة فى المزارع – التى تستخدم فيها المبيدات إلى زيادة نسبة أمراض سرطان المخ ، ورم الغدد الليمفاوية غيرالهودجيكنز Non-Hodgkin's ، ورم Wilms وورم البلاستوما العصبية – بنسب مختلفة .

جـ – يؤدى إستخدام مستحضرات مبيدات الحشرات فى المنازل وعلى الحيوانات الأليفة إلى التعرض لخطر سرطان اللوكيميا وسرطان المخ.

د – يؤدى إستخدام المبيدات فى الحدائق المنزلية أو فى مكافحة النمل الأبيض إلى زيادة إحتمالات الإصابة بورم Wilms وورم الغدد اللمفاوية – خاصة عند تعرض الأم الحامل لهذه المعاملات.

ثبت – حديثاً – نتيجة الأبحاث العديدة والدراسات الوبائية على الإنسان Epidemiology – أن هناك إرتباط قوى بين المعاملة بمختلف مجاميع المبيدات والإصابة بأمراض السرطان.

فيما يلى ملخصاً لأهم هذه الدراسات والنتائج المتحصل عليها

فى دراسة حديثة عن علاقة المبيدات بسرطان المخ فى مرحلة الطفولة – ثبت أن هناك علاقة بين سرطان المخ فى الأطفال ومبيدات البيرثرينات الطبيعية Pyrethrins والبيرثرينات الصناعية Pyrethroids – مثل Permethrin ، Tetramethrin ، Allethrin ، Resmethrin و Fenvalerate – التى تستخدم فى مكافحة الحشرات المنزلية والقراد والمبيد الفوسفورى Chlorpyrifos (Dursban) – شائع الإنتشار فى الولايات المتحدة الأمريكية إستُخدِم طبقاً لتعليمات بطاقة إستخدام المبيد فى مكافحة الحشرات المنزلية. وجد الباحثون عند تحليل متبقيات المبيد أن مخلفات المبيد فى إزدياد مستمر خلال الأسبوع الأول بعد المعاملة – يسبب ترسب المبيد وإستقراره ببطىء على أسطح الخزانات ولعب الأطفال والملابس والحوائط والسجاد والحيوانات الأليفة – حيث كانت الجرعة 6 أمثال وحتى 21 مثل الجرعة الآمنة المصرح بها فى أماكن السكن.

ثبت – أيضاً – أن هناك علاقة إرتباط قوية بين بعض مبيدات الكلور العضوية Organochlorines – خاصة مبيدات DDT ، Chlordane ، Lindane وأورام Soft tissue sarcoma(STS) ، Non-hodgkin's lymphoma (NHL) واللوكيميا ، وإرتباط أقل مع سرطان الرئة وسرطان الثدى. هناك – أيضاً – إرتباط بين بعض مبيدات الفوسفور العضوية – مثل Malathion، Primiphos-methyl، Diazinone وأورام NHL و Leukemia؛ كما تعتبر مبيدات الحشرات الزرنيخية أحد مسببات العديد من أنواع الأورام السرطانية. فيما يتعلق بمبيدات الحشائش – نجد أن مبيدات Triazine – مثل مركب Atrazine الذى يُستخدم على 96 % من مساحات محصول الذرة فى الولايات المتحدة الأمريكية – يرتبط بمرض سرطان المبيض فى النساء –

فى حين ترتبط مركبات Phenoxy acid – مثل مركبات 2,4-D و 2,4,5-T – بأورام الغدد الليمفاوية والنسيج اللحمى. أما مبيد الحشائش Glyphosate فيرتبط بأورام الغدد الليمفاوية.

تؤكد دراسات عديدة إرتباط المبيدات الزراعية بتزايد نسبة الإصابة بسرطان البروستاتا Prostate. من أهم الدراسات التى أُجريت فى هذا المجال – دراسة موسعة أُجريت فى عام 2003 بالإشتراك بين المجلة الأمريكية لعلم الأوبئة ومعهد السرطان الوطنى والمعهد الوطنى لعلوم الصحة البيئية ووكالة حماية البيئة. أُجريت الدراسة على 45 مبيد. وُجِدَ أن القليل منها يسبب سرطان البروستاتا – مثل مبيد Methyl bromide. كما أدى التعرض إلى 6 مبيدات أخرى – Permethrin، Phorate، Fonofos، Coumaphos، Chlorpyrifos و Butylate إلى حدوث الأعراض فى رجال لعائلاتهم تاريخ مع المرض.

أثبتت دراسات كثيرة أن هناك علاقة بين الكثير من المبيدات وحدوث سرطان الكبد – منها مبيدات – Nuvacron، Diazinone، Malathion، Pyrimiphos-methyl و Furadan.

تم فى دراسة حديثة منشورة فى دورية المعهد القومى للسرطان فى الولايات المتحدة الأمريكية – الربط بين التلوث بمبيدات الكلور العضوية – خاصة – مبيد DDT وورم سرطان الثدى Breast cancer فى السيدات – حيث يصاب به 176 ألف سيدة سنوياً فى الولايات المتحدة الأمريكية – يموت منهم مالايقل عن 46 ألف سيدة . من المعروف أنه رغم إيقاف إستخدام المركب أوائل السبعينات فإن بقاياه مازالت موجودة فى البيئة – ربما مازال يستخدم فى العديد من الدول النامية – بطريقة – غير قانونية غالباً – حتى الآن. أظهرت الدراسة أن النساء الآتى يحتوى دمائهن على مستويات عالية من مركب DDE (20 فى البليون من الجرام فى المليلتر الواحد) – أحد نواتج تمثيل مبيد DDT – أكثر عُرضة للإصابة بسرطان الثدى أربعة أضعاف مقارنة بالنساء اللآتى تحتوى دمائهن

على مستويات منخفضة من المركب (2 فى البليون من الجرام فى المليلتر الواحد).

أُجريت دراسات أخرى فى المملكة المتحدة حيث يصاب مالايقل عن 30 ألف سيدة سنوياً بسرطان الثدى مقرونة بأعلى نسبة وفاة على مستوى العالم. رُبطت هذه الدراسات بين النسبة العالية بسرطان الثدى ومتبقيات مبيد اللندين – حيث كان يُستَخدَم على زراعات البنجر ومحاصيل الفاكهة والخضر والحبوب وفى المخازن – نظراً لمحاكاة هذا المركب لفعل الإستروجينات الطبيعية فى الجسم.

نستطيع مماسبق أن نؤكد أن مرض السرطان يعتبر من أمراض المدنية وأنه هو ثمن ضريبة الحضارة والتقدم التى يدفعها أفراد المجتمعات الصناعية – التى تزيد فيها نسبة الإصابة مقارنة بالدول النامية – حيث ترتبط المعدلات العالية من الإصابة بأمراض السرطان مع أسباب التحضر والمدنية. ختاماً – نستطيع القول أنه يمكن قهر أمراض السرطان إذا فهمنا كيف تبدأ الإصابة بالمرض وكيف يتنامى ويزيد فى جسم الإنسان. السرطان هو عبارة عن خطأ يحدث فى أحد خلايا الجسم يؤدى إلى نموها بشكل عشوائى دون الخضوع لأى نظام مما يترتب عليه إستهلاك بعض أعضاء أو جميع جسد الإنسان. قد يساعد – على ذلك – أمراض سوء التغذية أو حدوث عدوى بميكروب ما . بناء على ذلك – نستطيع إجمال اهم الأسباب التى يمكن أن تتسبب فى زيادة نسبة حدوث أمراض السرطان فيما يلى:

- التلوث نتيجة – التدخين، مخلفات الأنشطة الصناعية، تزايد إستخدام المخصبات الصناعية والمبيدات – حيث يتعامل الإنسان مع حوالى 700 ألف مادة كيميائية منها مالايقل عن 20 ألف مادة تعتبر من المواد المسرطنة. يُستَخدم فى الولايات المتحدة الأمريكية وحدها 5300 طن من مبيدات الآفات على المحاصيل الغذائية سنوياً. يتم دفن 40 مليون طن من النفايات السامة فى مدافن خاصة – كما تُعامل حيوانات المزارع بنحو 4 طن من المضادات

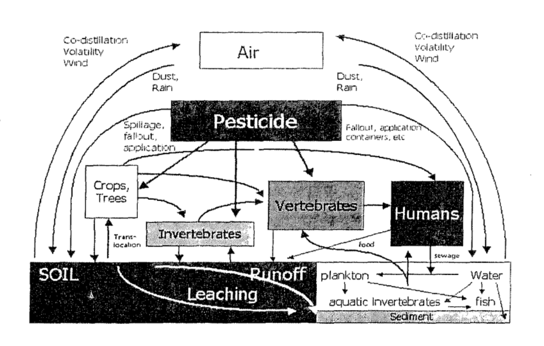
الحيوية لزيادة سرعة نموها ووزنها. أثبتت الدراسات الحديثة أن الشخص البالغ تظهر فى جسده خلية سرطانية واحدة فى اليوم الواحد فى المتوسط.

- أمراض سوء التغذية نتيجة الإفراط فى الأغذية الدسمة السريعة والإبتعاد عن الأغذية الطبيعية المحتوية على الخضر والفواكه الطازجة – يؤدى إلى عدم التوازن فى القيمة الغذائية – كما يؤدى العلاج بالغذاء إلى حدوث "إتزان أيضى" فى جسم المريض بالسرطان قد يؤدى إلى مقاومة المرض.
- اسلوب وطبيعة حياة الفرد الذى يركن إلى عدم بذل المجهود العضلى وعدم ممارسة أنواع الرياضة المختلفة – يقلل من كمية الأكسجين الداخلة إلى الدورة الدموية فى الفرد التى تنظم نشاط وحيوية الخلايا – حيث تؤدى ممارسة الرياضة لمدة نصف ساعة فقط إلى تقليل فرص حدث مرض سرطان الثدى بنسبة 75 %.
- إرتفاع متوسط العمر فى الإنسان.

الفصل العاشر

10 - المبيدات والبيئة

تصل المبيدات إلى البيئة إما عن قصد عند مكافحة آفة معينة، أو عن غير قصد عن طريق الإنجراف والتلوث. تؤكد الدراسات المعملية والحقلية أن 10-15 % فقط من كميات المبيدات المستخدمة فى أغراض مكافحة الآفات على أكثر تقدير هى التى تصل إلى أهدافها ؛ فى حين تذر الرياح 85-90 % متخطية المحاصيل المستهدفة لتحط فوق محاصيل أخرى أو فوق التربة ومجارى المياه والبيوت وفى أجسام الحيوانات مايطلق عليه نظرية زحزحة المبيدات.



شكل (10-1): دورة المبيدات فى البيئة.

10-1. تواجد المبيدات فى الهواء

تعتبر المعاملة المباشرة لمحاليل ومساحيق المبيدات بغرض مكافحة الآفات المصدر الرئيسى لإنتشارها فى الوسط الهوائى. يتوقف طول فترة بقاء المبيدات فى

الهواء على الخواص الطبيعية والكيميائية للمبيد، نوع المستحضر، طريقة المعاملة والظروف البيئية السائدة. يصل أيضاً إلى الهواء كمية لايُستهان بها من المبيدات نتيجة تطايرها من سطح التربة، النباتات والمياه. يجب عدم إغفال متبقيات المبيدات التى تصل إلى الهواء منبعثة من مصانع تصنيع وتجهيز المبيدات خاصة تلك التى تكون على شكل مساحيق. تجدر الإشارة إلى أن أى من العوامل السابقة التى تساعد على تلوث الهواء بمخلفات المبيدات لاتعمل بشكل منفرد بل تؤثر فى بعضها البعض. لكل مبيد مثلاً ضغط بخارى معين يختلف بإختلاف كل من درجتى الحرارة والرطوبة النسبية بالإضافة إلى تركيز المبيد المستخدم. كما يتوقف تطاير المبيد من سطح التربة الملوثة على صورة أبخرة على نوع التربة ونسبة الرطوبة بها. تشكل مستحضرات المبيدات عاملاً هاماً لايجب تجاهله فى عملية إنتشار المبيدات فى الهواء، فتُساعد المستحضرات التى على صورة مساحيق تعفير، أيروسولات ومولدات ضباب على إنتشار هذه المبيدات فى الهواء، فى حين لاتُسبب المستحضرات التى على شكل محببات Granules تلوث يُذكَر للهواء مقارنة بالطرق الأخرى وإن كانت من الأسباب الرئيسية لتلوث التربة. كما تلعب طريقة المعاملة دوراً رئيسياً فى تلوث الهواء بالمبيدات. تُسبب طريقة المعاملة بالطائرات درجة من التلوث أعلى كثيراً من الوسائل الأرضية. تتراوح كمية مبيد HCH فى الهواء بين 14–53 ملجم/م^3 عند إستخدام الرش بالطائرات ؛ فى حين تتراوح بين 6.2–12.5 ملجم/م^3 عند إستخدام الرش الأرضى. يلعب حجم قطرة الرش أيضاً دوراً هاماً فى عملية إنجراف المبيدات السائلة وتلوثها للوسط الهوائى. كلما قل حجم قطرات محلول الرش كلما زاد معدل إنجرافها. تنجرف مثلاً القطرات الكبيرة حجم 450 ميكرون بعيداً عن مكان الرش بمسافة 8.5 قدم، فى حين تنجرف القطرات المتناهية فى الصغَر ذات الحجم 2 ميكرون إلى مسافة 22 ميل، تحت ظروف الهواء المستقر الذى لاتتجاوز سرعته 3 ميل / ساعة (Akesson and Yates, 1964) . تلعب الظروف الجوية السائدة فى منطقة ما دوراً هاماً فى عملية تواجد متبقيات المبيدات فى الهواء. تساعد الرياح العالية على سرعة إنتقالها فى الهواء من منطقة إلى

أخرى. كما تعمل درجة الحرارة المرتفعة على زيادة معدل بخر وتطاير المبيدات من الأسطح المعاملة بالمبيدات. تتعرض متبقيات المبيدات فى الوسط الهوائى إلى العديد من التفاعلات مثل تفاعلات الأكسدة، التى تؤدى إلى تحطمها ؛ كما تتعرض لبعض العوامل الطبيعية مثل الغسيل بماء المطر أو التساقط مع ذرات التراب.

10-2. تواجد فى التربة

تتواجد متبقيات المبيدات فى التربة عرضاً بسبب تلوثها أثناء رش أو تعفير المحاصيل الزراعية، أو لتساقط الأوراق النباتية المرشوشة أو قلب المحاصيل المعاملة فى التربة أو لسقوط الأتربة والأمطار الملوثة بالمبيدات، أو بسبب المعاملة المباشرة للتربة أو معاملة التقاوى بغرض مكافحة آفات التربة. تُعتبر التربة بدون شك المخزن الرئيسى لأغلب كميات متبقيات المبيدات الثابتة المستخدمة فى مجال الزراعة، ومنها تتوزع فى الأوساط البيئية الطبيعية والحيوية الأخرى. تتراكم متبقيات المبيدات فى التربة فى أجسام الكائنات الحية الموجودة فيها، كما تنتقل إلى الهواء عن طريق البخر وإلى الماء الأرضى عن طريق التسرب Leaching (راجع شكل 10-1).

تتعرض متبقيات المبيدات فى التربة إلى مجموعة من العوامل تؤثر على سلوكها وكيفية تأثيرها. يرجع السبب الرئيسى لتراكم متبقيات المبيدات فى التربة إلى تكرار معاملتها بالمبيدات خاصة الثابتة منها مثل مبيدات الكلور العضوية أو مبيدات الزئبق العضوية. يؤدى بقاء هذه المبيدات فى التربة لمدد طويلة عشرات السنين إلى حدوث تأثيرات غير مرغوب فيها فى تركيب وبناء هذه التربة. يوضح جدول (10-1) فترة إختفاء بعض مبيدات الكلور العضوية فى التربة.

من المعروف أن بقاء متبقيات المبيدات الثابتة فى التربة بعد آداء الدور المحدد لها والذى إستُعملت من أجله غير مرغوب فيه بسبب تراكمها فى أجسام الكائنات الحية من خلال السلاسل الغذائية . مِن ثَم تؤثر على الكائنات الحية الدقيقة وتؤثر

على نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية . كما تصل متبقياتها إلى نباتات المحاصيل الغذائية وألبان ولحوم حيوانات المزرعة. قد تزيد كمية متبقيات بعض هذه المبيدات عن الحد المسموح به فى المحاصيل الغذائية المنزرعة فى الأراضى الملوثة بمتبقياتها بالرغم من عدم إستخدام هذه المركبات أثناء زراعة المحصول. نتيجة ذلك زاد الطلب على إستخدام مبيدات سريعة التحلل حيوياً ؛ حيث تقوم الكائنات الحية الدقيقة بتحطيم متبقيات المبيدات القابلة للتحلل حيوياً بواسطة بعض الأنظمة الإنزيمية المتخصصة، كما أنها قد تستفيد من هذه المتبقيات كمصدر لعنصر الكربون (Edwards, C. A.,1976).

جدول (10-1): معدل إختفاء بعض مبيدات الكلور العضوية من التربة.

المبيد	معدل الجرعة السنوية كجم / هكتار	الزمن اللآزم لإختفاء 50 ٪ من الجرعة (سنة)	الزمن اللآزم لإختفاء 95 ٪ من الجرعة (سنة)
ددت DDT	3.4 1.1	0.3	3.0
لندين Lidane	2.2 1.1	1.0	4.0
كلوردين Chlordene	2.8 1.1	2.8	10.0
ألدرين Aldrin	3.4 1.1	2.5	8.0
إندرين Endrin	3.4 1.1	2.2	7.0
ديلدرين Dieldri	3.4 1.1	0.8	3.5
هبتاكلور Heptachlor	2.8 1.2	1.2	6.5

10-3. تواجد فى الماء

تصل متبقيات المبيدات إلى الماء بطرق عدة منها ماهو مباشر عند مكافحة الأعشاب المائية والطحالب فى المجارى المائية، البرك والمستنقعات، ومكافحة بعض

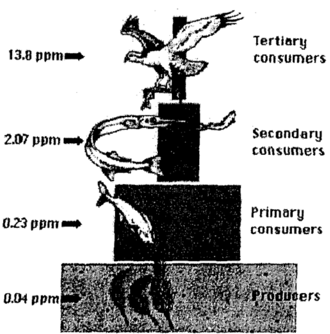
أنواع الحشرات مثل البعوض، الذباب الأسود، القواقع الناقلة لأمراض البلهارسيا، الدودة الكبدية، والأسماك الضارة مثل السمك المفترس Lamprey ؛ ومنها ماهو غير مباشر عن غير قصد نتيجة التلوث الحادث للماء بسبب إنجراف هذه المخلفات مع الهواء من المناطق المعاملة، أو بسبب تسربها من التربة مع ماء الصرف والرشح ؛ أيضاً بسبب إنجرافها مع التربة الملوثة المنقولة بواسطة الرياح. قد تصل أيضاً إلى الماء فى أماكن معينة من خلال بعض الأنشطة الصناعية المرتبطة بالمبيدات ؛ مثل عمليات تصنيع وتجهيز المبيدات أو بعض الصناعات التى تُعَامل منتجاتها بالمبيدات مثل السجاد، بعض أنواع المنسوجات والملابس الجلدية.

من المهم أن نميز بين مفهوم مصطلح التلوث Pollution يعنى حدوث تأثيرات ضارة على البيئة والكائنات الحية، ومصطلح Contamination يعنى تواجد مستويات من المواد الغريبة فى الوسط أعلى من الحد الطبيعى لكنها لاتُحدث تأثيرات ضارة يُعتبر مستواها بمثابة تحذير ومِن ثَم وجب تقييم الضرر التى قد تسببه.

يسبب وجود متبقيات المبيدات فى الماء تغيرات هائلة فى البيئة المائية. يعتمد هذا التغير على مجموعة من العوامل المتداخلة والمعقدة الخاصة بكل من المبيد، مكونات البيئة المائية والعوامل البيئية المحيطة. فيما يتعلق بالمبيدات فإن من أهم العوامل التى تؤدى إلى تعاظم دورها فى تلوث الماء درجة ثباتها. لذا تُعتَبر مجموعات مبيدات الكلور العضوية والزئبق العضوية من أخطر الملوثات المائية نظراً لدرجة ثباتها العالية ؛ يليها بعض المبيدات من مجموعات الفوسفور العضوية، الكرباميت، البيرثرينات وبعض مبيدات الأعشاب المائية. معامل توزيع المبيد بين الماء والدهون من الخواص الهامة التى يتوقف عليها معدل توزيع متبقيات المبيدات بين الماء ومكونات البيئة المائية المختلفة. فالمبيدات التى تميل إلى الذوبان فى الماء تختفى بعد فترة قصيرة ؛ فى حين أن المبيدات التى تميل إلى الذوبان فى الدهون تتوزع فى أنسجة أجسام الكائنات الحية الموجودة فى الماء ممايؤدى إلى زيادة مستوى تركيز المبيدات من كائن إلى آخر فى السلاسل الغذائية (شكل 10-2).

من الخواص الهامة التى تؤثر على ثباتها فى البيئات المائية خاصية الضغط البخارى للمبيدات فتتبخر المبيدات ذات الضغط البخارى المرتفع من على سطح الماء أسرع من المبيدات ذات الضغط لبخارى المنخفض.

فيما يتعلق بالوسط المائى الطبيعى فيختلف فى تركيبه الكيميائى والحيوى من منطقة إلى أخرى فى درجة الحموضة وفى محتوى المواد العضوية وغير العضوية، وماتضمه من كائنات حية. تلعب هذه العوامل دوراً رئيسياً فى مدى ثبات المبيدات فى الوسط المائى. يجب عدم إغفال دور درجة حرارة الوسط المائى ومدى تأثيرها على العوامل السابقة وإنعكاس ذلك على ثبات المبيدات. تؤدى زيادة درجة حرارة الوسط المائى مثلاً إلى زيادة معدل إختفاء المبيدات نتيجة زيادة معدلات سرعة التفاعلات الكيميائية وزيادة معدل تطاير المبيدات، كما تؤدى إلى زيادة معدل تدهورها الحيوى لكن إلى حد معين.



شكل (2-10) : تركيز مبيد DDT ومشتقاته فى أنسجة مجموعة من الكائنات فى سلسلة غذائية.

10-4. أخلاقيات إستخدام المبيدات فى البيئة

المبيدات التقليدية كيميائيات شديدة السمية تعبث بمكونات البيئة المحيطة بالإنسان. تقسم أخلاقيات إستخدام المبيدات إلى ثلاثة مستويات. يشدد المستوى الأول على وجوب حماية البيئة للمحافظة على الجنس البشرى ؛ فى حين يدعو المستوى الثانى إلى حماية البيئة لكى نحافظ على إلتزاماتنا الأخلاقية والأدبية تجاه الإنسان والحيوانات المصاحبة له. أما المستوى الثالث فيؤكد على وجوب حماية البيئة لكى نوفى بإلتزاماتنا تجاه الكائنات الحية والنُظُم البيئية وأنواع الحياة فى المحيط الحيوى الشامل.

تتركز معظم الإنتقادات الموجهة ضد إستخدام المبيدات على الأضرار التى تسببها للإنسان خاصة حالات التسمم الحادة والمزمنة الناتجة من التعرض للمبيدات ؛ فى حين يُنظر للأضرار التى تحدث للأحياء والكائنات الأخرى بخلاف الإنسان من زاوية الفقد الإقتصادى للممتلكات والثروات. ينادى العديد من الآراء بوجوب عدم إحداث أضرار للحيوانات وقتلها حيث أن لها حقوق أخلاقية للمعيشة. ينادى بعض العلماء مثل توم ريجان بعدم إستخدام مبيدات القوارض حتى لو كان الهدف من إستخدامها حماية الإنسان. قد يُقال أن الحيوانات غير قادرة على فهم المفاهيم الأخلاقية مثل الواجبات ومتطلباتها، كما أنها غير قادرة على تنظيم سلوكياتها بما يتماشى مع القواعد الأخلاقية، مقارنة بالإنسان العاقل الذى يمتلك وسائل تمكنه من تبنى مواقف أخلاقية.

توجه العديد من الإنتقادات التى ضد المدافعين عن إستخدام المبيدات فهم مطالبون بتقديم تبريرات بأن الحيوانات الحساسة للمبيدات ليس لها مواقف أخلاقية. أيضاً إثبات أن هذه الحيوانات المعرضة للمبيدات لن تعانى من الآلام والأضرار من جراء تعرضها للمبيدات ؛ كما أن عليهم تبنى الرأى الذى يقول أن الأضرار والآلام التى قد تتعرض لها الحيوانات تكون من جراء حماية الإنسان ضد مخاطر هذه الحيوانات. فلو تُركت الطيور الضارة بالزراعة مثل العصافير، بدون مكافحة لقضت

على المحاصيل الغذائية وأدت إلى حدوث المجاعات. كما تصيب القواقع المزروعات وتقضى عليها. هل تترك هذه الحيوانات بدعوى المحافظة على حقوقها الأخلاقية ؟ . خلق الله الإنسان على وجه الأرض ليعيش ويكافح من أجل البقاء ضد الجوع والمرض ولتدبير وسائل معيشته. فهل يترك البعوض دون مكافحة لينشر مرض الملاريا ومرض حمى الوادى المتصدع ويترك القمل ليصيب الإنسان بالطاعون بدعوى عدم تألم هذه الآفات ؟. يحاول المتخصصون جاهدين للحصول على مبيدات متخصصة ذات تأثيرات إختيارية، تؤدى فعلها على الآفة المستهدفة دون سائر المخلوقات الأخرى أو بعض المستحضرات المتطورة التى تحقق هذا الهدف وإن كان ذلك ليس بالشيء اليسير.

بالرغم من أخطارها الجسيمة لاغنى عنها حاليا وفى المستقبل المنظور. صناعة المبيدات من الصناعات الإستراتيجية التى إزدهرت وتطورت منذ الحرب العالمية الثانية، وإن كنا نتطلع أن يأتى اليوم الذى نتمكن فيه من توفير بعض البدائل الفعالة والآمنة التى يمكنها من السيطرة على الآفات. يتجاوز حجم السوق العالمى من المبيدات بالرغم من كل القيود والقوانين التى تُصدرها المنظمات الدولية والحكومات المحلية لترشيد وتقنين إستخدام المبيدات 27 مليار دولار أمريكى. تُستهلك الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوربية أغلب هذا الكم الرهيب من السموم، فى حين لايتعدى نصيب الدول النامية 1 %. والسؤال المطروح بشدة هل عانت الولايات المتحدة الأمريكية والدول الأوربية من التلوث البيئى ؟. الإجابة نعم عانت وتعانى لكن لاتقارن معاناتها بمعانات الدول النامية بالرغم من الكم اليسير الذى يستخدم فيها بسبب تقيدهم بالقوانين التى تنظم إستخدام المبيدات .. والوعى العام تجاه مخاطر هذه السموم وسُبُل تلافيها .

تتمثل أخلاقيات صناعة المبيدات فى ضرورة الإلتزام ببرامج تقييم المخاطر وتحديد أمان المبيدات من خلال الدراسات والتجارب المعملية والحقلية. يعوض التكاليف الباهظة لهذه البرامج إرتفاع المردود الإقتصادى لصناعة المبيدات. بالرغم

من حتمية التقيد ببرامج تقييم المخاطر كضرورة لتسجيل المبيدات إلا أن بعض الشركات تتلاعب وتمارس بعض الإجراءات المعيبة والمنافية لقواعد الأخلاقيات في هذه البرامج خاصة في بعض الدول النامية التي قد تختصر فيها هذه البرامج مما يخل بالهدف منها . تقوم بعض الشركات بإنتاج مبيدات بها نسبة مرتفعة من الشوائب مخالفة للمواصفات القياسية بعد تسجيلها بعينات قياسية نقية. قد تُغفل بعض الشركات – عن – عمد بعض التأثيرات السلبية لبعض المركبات مثل مبيد Phosvel حيث أحدث تأثيرات سامة متأخرة مما سبب خسائر كبيرة في الحيوانات في بلدة قطور في مصر عام 1970 . كما تسبب مبيد Galecron في حدوث مرض السرطان بعد إستخدامه لسنوات عديدة.

من الأمور الهامة أيضاً أخلاقيات المختصين والمشرفين الزراعيين، حيث يقع على عاتقهم مسئوليات جسيمة من خلال إرشاد المزارعين وتقديم النصح لهم. يفترض في هذه الفئة أن تكون على علم ودراية بالمهام الموكلة إليهم ونقلها للمزارعين بأمانة وأخلاق. لذا يجب أن يخضع هؤلاء المختصين والمشرفين الزراعيين لدورات تدريبية دورية لمعرفة ماهو جديد في مجال تخصصهم. فالمزارع البسيط يبحث عن المعلومة الصحيحة ؛ لذا يتم تضليله بمعلومات كاذبة عن مميزات ومواصفات غير متوفرة في المركب المستخدم تؤدي إلى حدوث أضرار جسيمة والوقوع في خطأ غير أخلاقي.

لاتقتصر أخلاقيات التعامل مع المبيدات على مجالات صناعة وتجهيز المبيدات والتطبيق الميداني ودور كل من المشرفين الزراعيين والمزارعين، بل تمتد لتشمل سلسلة من المختصين في مجال البيئة والصحة. مايحدث اليوم في سوق الإتجار بالمبيدات لاتُقره أي أخلاقيات فتزييف العبوات وتقليد البطاقات يُحدث كارثة بيئية لايمكن التنبؤ بحجمها. تزييف العبوات التي قد تحتوي على مواد شديدة الخطورة ليست لها أي علاقة بما هو مدون على البطاقة المزيفة تلقى رواجاً كبيراً من المزارعين البسطاء الذين يلهثون وراء كل ممنوع ولو كان مغشوشاً. يؤدي ذلك إلى

دماراً شديداً للبيئة. عدم تجاوب حالات التسمم للترياق المحدد للمادة الأصلية مما يؤدى إلى تعرض المتسممين للموت.

أدى عدم التقيد بالأخلاقيات إلى تراكم المبيدات السامة فى جميع أوجه البيئة والأغذية. تتواجد المبيدات الآن فى ألبان الأمهات المُرضِعات وفى عظام الأطفال حديثى الولادة وفى أغلب أنسجة الأجهزة الحساسة فى الإنسان والحيوان خاصة الكبد والكُلى والمخ فأحدثت خللاً وظيفياً فى الغدد الصماء ودمرت جهاز المناعة ولها علاقة شبه مؤكة بالعديد من أمراض السرطان. إضافة إلى حدوث خلل بيئى دمر الأخضر واليابس وأحدث خللاً عنيف فى السلاسل الغذائية بين الكائنات.

لايمكن تحقيق أخلاقيات البيئة فى مجال المبيدات والسموم بالقوانين والتشريعات فقط بل لابد من التمسك بالواعز الدينى والإيمان. تحُث الأديان السماوية على عدم العبث بالبيئة والتعاون على المحافظة على البيئة وتجنب التلوث والرحمة بمخلوقات الله فى الأرض. كما تدعو إلى تحصيل العلوم والمعرفة. يؤدى ذلك إلى رقى سلوكيات وأخلاقيات الإنسان. ولقد أشار الأستاذ الدكتور أحمد عبد الجواد فى كتابه القيم " المنهج الإسلامى لعلاج تلوث البيئة" إلى كيفية المحافظة على البيئة نظيفة مدعماً ذلك بالآيات القرآنية والسنة النبوية.

فى مجال حماية المحيط الحيوى من وجهة نظر الدين الإسلامى نشير للآيات: "إنا كل شىء خلقناه بقدر" (آية 49 سورة القمر). "وكل شىء عنده بمقدار" (آية 8 سورة الرعد). "والأنعام خلقها لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون" (آية 5 سورة النحل). "تسقيكم مما فى بطونه من بين فرث ودم لبنا خالصا سائغا للشاربين" (آية 66 سورة النحل). "وأنبتنا فيها من كل شىء موزون" (آية 19 سورة الحجر). "واذ قال ربك للملائكة إني جاعل في الأرض خليفة قالوا اتجعل فيها من يفسد فيها ويسفك الدماء " (آية 30 سورة البقرة). وقال تعالى "ثم جعلناكم خلائف في الأرض من بعدهم لننظر كيف تعملون" (آية 14 سورة يونس). وقال تعالى "والله لا يحب الفساد" (آية 205 سورة البقرة). وقال تعالى " ولا تبغ الفساد في الأرض إن الله

لايحب المفسدين" (آية 77 سورة القصص). لقد قال الله تعالى منذ أكثر من 14 قرنا "ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون" (آية 41 سورة الروم).

فى مجال حماية المياه من التلوث تتجسد عظمة الخالق فى قوله : قال تعالى "وجعلنا من الماء كل شئ حى" (آية 30 سورة الأنبياء). قال تعالى "وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها" (آية 164 سورة البقرة). قال تعالى "وهو الذى انزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شئ" (آيه 99 سورة الأنعام). قال تعالى " وأنزلنا من السماء ماء طهورا" (آية 48 سورة الفرقان).

كما نهى رسول الله عليه الصلاة والسلام عن أن يُبال فى الماء الجارى. قال عليه الصلاة والسلام "أتقوا الملاعن الثلاث: البراز فى الموارد وفي الظل وفي طرق الناس".

القاعدة الفقهية لتجنب الأثار الناجمة عن المبيدات والكيميائيات وإزالتها بعد حدوثها: بما يحمى الإنسان وبيئته من أضرارها وإلا وجب منع إستخدامها إذا ثبت أن مفاسدها أكبر من منافعها. القاعدة الفقهية تقول "يختار أهون الشرين". أليس ذلك هو نفس معنى فلسفة الآفة والطوفان والتعامل معهما من خلال الإقتراب "الفوائد فى مقابل الأضرار" طالما أن لكل شئ فوائد وأضرار بما فيها المبيدات. هناك قاعدة شرعية فى نفس السياق "الضرر لا يُزال بمثله أو بضرر أكبر منه". للأسف الشديد أن هذا الأسلوب هو الذى يحدث حيث يستبدل المبيد الذى فقد كفاءته أو قلت، بمبيدات أخطر وأشد سميه أو بمخاليط مبيدات أشد فتكاً، أي يُستبدل شر بشر أكبر منه لأن هذا هو تفكير البشر.

حماية مصادر المياه من التلوث من وجهة نظر الدين: المحافظة على الماء هو فى الحقيقة حفاظ على حياة الإنسان حيث تقوم هذه المصادر المائية بإنتاج 70 % من الأكسجين اللآزم للحياة وما تخرجه من داخلها من طعام يجب المحافظة عليه دون إضرار بالكائنات الموجودة به لأن أى إضرار به هو في الحقيقة إضرار

بالإنسان وبالمحيط الحيوى. قال تعالى" ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون" (آية 41 سورة الروم). قال تعالى "ولا تبغ الفساد فى الأرض إن الله لايحب المفسدين" (آية 77 سورة القصص). قال تعالى "ليفسد فيها ويهلك الحرث والنسل والله لايحب الفساد" (آية 205 سورة البقرة).

حماية النفس من الحشرات والفئران من وجهة نظر الدين: لقد حث الله تعالى على عدم إفساد البيئة بإخراجها عن طبيعتها الملائمة لحياة الإنسان. أيضاً الوقاية من ضرر الآفات فقد جاء فى قول رسول الله صلى الله عليه وسلم "إن الله تعالى طيب يحب الطيب .. نظيف يحب النظافة .. كريم يحب الكرم .. فنظفوا أفنيتكم ودوركم". وقال صلى الله عليه وسلم "من أذى المسلمين فى طريقهم وجبت عليه لعنتهم" وقال صلى الله عليه وسلم "أن تميط الأذى عن طريق الناس لك صدقة".

قواعد تشريعية ودينية لحماية البيئة من التلوث : التلوث ظاهرة عالمية نتيجة إنتقال ودوران الملوثات من خلال الماء والهواء والكائنات الحية. وضع الدين الإسلامى الحنيف التعاليم الواضحة والصريحة فى كل مشكلة من مشاكل البيئة من بداية من نظافة جسم الإنسان حتى بيته والمكان والبيئة التى يعيش فيها وما حوله وما يجاوره من بيئات أخرى. لحماية البيئة من التلوث قال الله تعالى "ولاتفسدو فى الأرض بعد إصلاحها" وقال تعالى "والله لايحب الفساد". لذا فكل إنسان مسئول أمام الله عن نفسه وعن أسرته ومجتمعه الذى يعيش فيه مصداقاً لقول رسول الله صلى الله عليه وسلم " كلكم راع وكلكم مسئول عن رعيته". وقال صلى الله عليه وسلم "النظافة شطر الإيمان" .

لذا فإن على رجال الدين بالتعاون مع المتخصصين فى مجالات الصحة والزراعة والبيئة دوراً أساسياً فى ترسيخ العقيدة الدينية وربطها بالبيئة لدى عامة الناس.

الباب الثالث

المكافحة الميكانيكية

الفصل الحادى عشر
11 – مصائد الآفات
Pests Traps

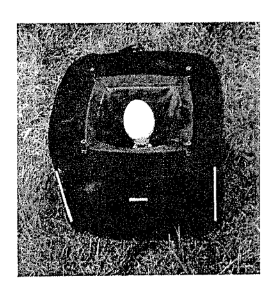
11-1. مقدمة

تُستخدَم المصائد لرصد تعداد الآفات؛ أو كأحدى طرق المكافحة المباشرة. يتطلب إستخدام المصائد – بنجاح – دراسة الآفة المراد مكافحتها. تختلف المصائد حسب نوع العنصر الجاذب – أشعة ضوئية عادية أو أشعة فوق بنفسجية، روائح جاذبة فيرومونية أو ناتجة من مواد غذائية متخمرة، ألوان معينة – مثل – اللون الأصفر. قد تختلف حسب طريقة القضاء على الآفات المنجذبة للمصيدة؛ قد يتم قتلها بأحد المبيدات التقليدية، أو إغراقها، أو صعقها بواسطة مجال كهربائى، أو حجزها داخل مصيدة – أو إلتصاقها عليها – حتى الموت جوعاً. تعتمد عملية جذب الآفة والتعامل معها بقتلها أو إستمرار حجزها حية داخل المصائد – خاصة – فى حالة الفئران والطيور – على سلوك الآفة. تختلف المصائد – أيضاً – تبعاً للغرض المستخدمة من أجله. فالمصائد الحقلية تقنياتها بسيطة (المصائد الضوئية والفيرمونية)؛ فى حين – المصائد المستخدمة فى أماكن معيشة الإنسان والمطاعم والمستشفيات وخلافه – ذات تقنيات وتكنولوجيا خاصة – يراعى فيها صِغر الحجم والجانب الجمالى والديكورى.

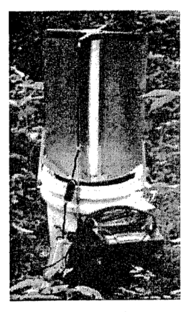
11-2. مصائد جاذبة للحشرات الطائرة Fly traps

11-2-1. مصائد الضوء العادى Light traps: تعتمد على ظاهرة إنجذاب الحشرات إلى مصادر الضوء ليلاً. تتوقف شدة إنجذاب الحشرات على نوع وقوة الضوء الخارج من الجهاز، وطول موجة الأشعة الضوئية (تنجذب الحشرات إلى الضوء فى مدى 3650 – 5660 A°، ولاتنجذب فى مدى يزيد عن 5900 A°)، وعلى نوع المصيدة والظروف المناخية السائدة فى المنطقة – خاصة – درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح.

تُستَخدم المصايد الضوئية فى المزارع – غالباً – لدراسة أنماط المجموع الحشرى السائد فى منطقة ما ومدى كثافته، لوضع برامج المكافحة المناسبة. تتميز ببساطة التصميم – مثل – مصيدة Johnson (شكل 11 – 1). هناك – أيضاً – مصائد ضوئية مزودة بلمبة فلورسنت قوتها 15 وات، يتم تشغيلها ببطارية قوتها 12 فولت، دون قيود على نقلها فى أماكن مختلفة (شكل 11 – 2). تتواجد – حالياً – مصائد ذات تقنيات متطورة تستمد طاقتها من خلايا شمسية.



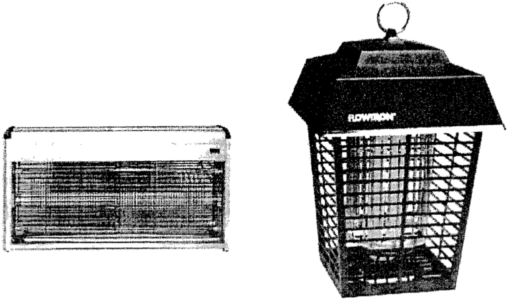
شكل (11-1): مصيدة Jonson الضوئية.



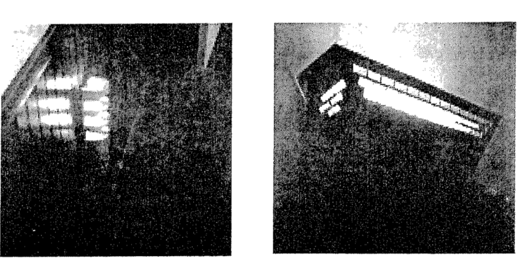
شكل (11-2): مصديرة ضوئية مزودة ببطارية

11-2-2. مصائد جاذبة بالأشعة فوق البنفسجية .U.V: أظهرت الأبحاث أن أعداداً كبيرة من الحشرات – تنجذب إلى الأشعة البنفسجية والأشعة فوق البنفسجية – مثل – أنواع الفراشات والخنافس والذباب. كما تنجذب إليها – بطبيعة الحال – حشرات ليست آفات؛ فى حين – ينجذب القليل ناحية الأشعة الحمراء وتحت الحمراء. تُستَخدَم فى المحال العامة والمستشفيات والمطاعم مصائد مزودة بمصدر ضوئى للأشعة فوق البنفسجية، مزودة – أيضاً – بمجال كهربى صاعق لحشرات البعوض والذباب. تكون هذه المصائد على شكل وحدات متنقلة

(شكل 11-3)، أو ذات أشكال ديكورية يتم تثبيتها فى الأسقف أو على الجدران (شكل 11-4).



شكل (11-3) مصائد متنقلة مزودة بمصدر ضوئى للأشعة فوق البنفسجية ومزودة بمجال كهربى صاعق لحشرات البعوض والذباب.



شكل (11 ـ 4) نماذج لمصائد الأشعة فوق البنفسجية المزودة بمجال كهربائى صاعق السقفية والجدارية .

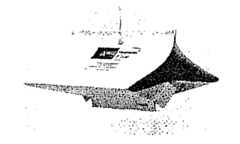
11-2-3. مصائد مزودة بمواد جاذبة: قد تكون المـواد الجاذبـة فيرومونـات جنسية Sex pheromones أو مواد غذائية جاذبة Food lures - متخصصة لجـذب أنواع معينة من الحشرات - حسب نوع المادة الجاذبة. قد تُستخدم المـواد الجاذبـة منفردة أو مع مصدر ضوئى - حيث يؤدى وجود مصدر ضوئى فى المصـيدة إلـى توجيه الحشرات الليلية - خاصة - رتبة حرشفية الأجنحة - تجاه المصايد. تختلـف المصائد المستخدمة فى حقول المحاصيل وبساتين الفاكهة فى الأشـكال والأحجـام. تزود هذه المصائد بمصدر فيرمونى جنسى متخصص؛ إضافة إلى مادة قاتلة أو مادة لاصقة؛ مثل - مصـيدة مـن البـولى إيثيلـين مخصصـة لجـذب ديـدان اللـوز Heliothis trap (شكل 11 - 5)، توضع فى الحقول قبل خروج الحشرات بوقـت قليل، أو مصيدة بلاستيكية - ملونة أصفر/ أبيض - على هيئة وعاء - قـد يـؤثر لون المصيدة فى نسبة جذب الحشرات - مزودة بالفيرمون وشرائط من مادة سـامة (شكل 11 - 6)، فعالة ضد الـدودة القارضـة والديـدان الخضـراء. أو مصـائد فيرومونية ورقية ذات الأشكال والأحجام المختلفة (شكل 11 - 7، 11 - 8) فعالـة ضد ديدان الثمار. مصايد بلاستيكية فيرومونيـة ذات قبـة مثقبـة لصـيد خنـافس الحبـوب المخزونة وخنافـس الدقيق وسـوسة الأرز (شـكل 11 - 9)، يفضـل وضع المصيدة على مستو منخفض لتحقيق نتائج أفضل.

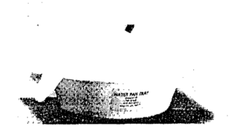


شكل (11-5) مصيدة جذب ديـدان اللـوز الفيرومـونية



شكل (11-) مصيدة بلاستيكية مزودة بالفيرمون وشـرائط من مـادة سـامة

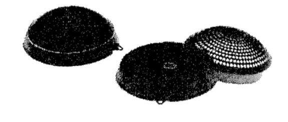




شكل (11 ـ 7) مصائد فيرمونية ورقية متعددة الأشكال والأغراض



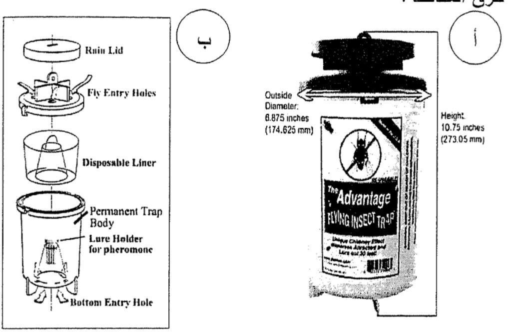
شكل (11-8): طريقة تعليق المصائد الفيرومونية الورقية.



شكل (11-9): مصيدة خنافس المنتجات المخزونة الفيرومونية.

تُستخدَم المصائد الفيرومونية – أيضاً – فى مكافحة مختلف أنواع الذباب – بكفاءة عالية. تتواجد أنواع عديدة من الذباب حول المناطق السكنية والمزارع؛ أهمها – الذباب المنزلى House flies، وذباب الإسطبلات Stable flies (تتغذى على الدم) وذبابة اللحم Flesh flies (تعيش على النفايات والجثث). تسبب أنواع الذباب المختلفة خسائر فادحة فى الصحة العامة والإقتصاد؛ لذا – تكتسب عملية مكافحة الذباب أهمية قصوى. تُستخدَام فى عمليات المكافحة مصائد مزودة بفيرمون جنسى أو مادة غذائية جاذبة. مصيدة الذباب الجاذبة (شكل 11-10) – يبلغ قطرها 17,5 سم وإرتفاعها 27,4 سم، مزودة بمدخلين لدخول الذباب – مدخل علوى، وآخر سفلى. بها كبسولة مادة جاذبة – تكفى لمدة 30 يوم. تعلق على الحوائط أو فى الحدائق (شكل 11-11). يوضح شكل (11-12) كيفية دخول الحشرات للمصيدة من المدخلين العلوى والسفلى. هناك تصميمات أخرى لمصايد البعوض (شكل 11 – 13). من أهم طرق تخفيف حدة

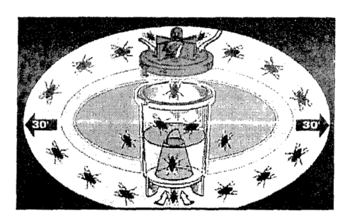
مشكلة حشرات الذباب تغيير ثقافة العادات الإنسانية، مما يُزيد من نسبة نجاح طرق المكافحة.



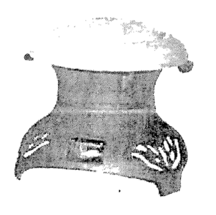
شكل (11-10): (أ) الشكل العام لمصيدة الذباب الفيرومونيـة، (ب) رسم تخطيطي يوضح أجـزاء المصيدة.



شكل (11-11): طرق نشر مصيدة الذباب (أ) على الجدران ، (ب) في الحدائق.

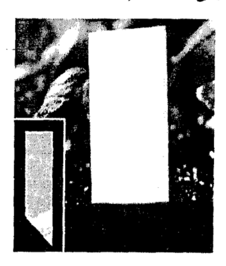


شكل (11-12): طريقة دخول الذباب المصيدة.



شكل (11-13): مصيدة البعوض.

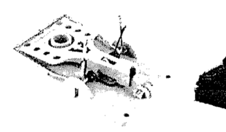
11-2-4. مصائد لونية جاذبة: اللون الأصفر - من الألوان الجاذبة للعديد من أنواع الحشرات - خاصة - الذبابة البيضاء. تتكون المصيدة اللونية من لوحة أو بطاقة من البلاستيك، صفراء اللون مزودة بمادة لاصقة - تؤدى إلى لصق الحشرات المنجذبة على المصيدة (شكل 11 - 14). تستخدم مصائد ذات لون أحمر لجذب يرقات ذبابة التفاح. من عيوب هذا النوع من المصائد - تلف المادة اللاصقة نتيجة الظروف الجوية، أو تشبع مسطحها بالحشرات لدرجة عدم قبول المزيد من الحشرات. يمكن عمل مصائد على شكل أشرطة، تُعَلَق فى أسقف الحظائر لصيد الذباب المنزلى وذباب الإسطبل.



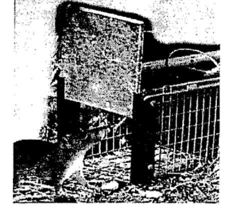
شكل (11-14): مصيدة لاصقة صفراء.

11-3. مصائد ميكانيكية Mechanical traps

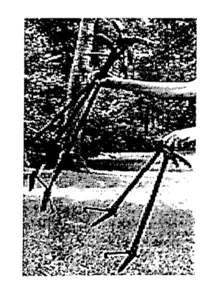
11-3-1. مصائد وفخاخ الفئران والطيور: تُستَخدَم لصيد الفئران والطيور الضارة بالزراعة. تشمل فخاخ لصيد الفئران والطيور وقد تقتلها (شكل 11 – 15، 11 – 17) وقد لاتقتلها (شكل 11-16، 11-18، 11-19) . توضع مصائد وفخاخ الفئران بالقرب من الحائط وموازية له، كما يمكن وضع مصيدتين أو فخين متظاهرين . توضع – أيضاً – مصائد وفخاخ الطيور فى أماكن تواجدها فى الحقول وشون الغلال .



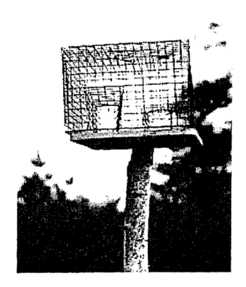
شكل (11-15) نماذج من فخاخ صيد الفئران



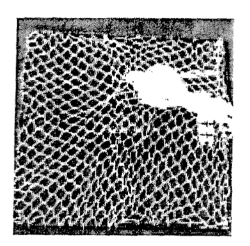
شكل (11-16) مصيدة لصيد الفئران



شكل (11-17) فخاخ لصيد الطيور

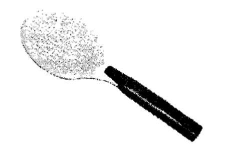


شكل (11-18) مصيدة لصيد الطيور



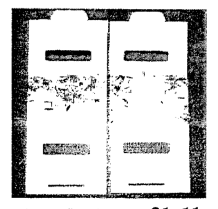
شكل (11-19) شبكة لصيد الطيور

11-3-2. مضرب الركيت Racket zapper (شكل 11 – 20): يستخدم لقتل الذباب أو البعوض. سواء بالضرب المباشر؛ أو بتزويد المضرب بدائرة كهربائية فى شبكة المضرب ذات فولت منخفض، مستمدة من بطارية جافة صغيرة، تؤدى إلى صعق الحشرات الطائرة التى تقترب من الشبكة.



شكل (11-20) مضرب ركيت كهربائى

11-3-3. مصائد لاصقة Glue traps: شرائح – جاهزة للإستعمال مباشرة بمجرد فضها من أغلفتها، مزودة بطبقة من المواد اللاصقة – قد يضاف لها مادة جاذبة (أشكال 11-21، 11-22). قد تتواجد المواد اللاصقة فى عبوات مغلقة، قد يضاف عليها مواد جاذبة، تعامل بها – عند الحاجة – أى أسطح مناسبة (شكل 11-23). لصيد الفئران والعناكب والحشرات – حتى الموت.



شكل (11-21) مصيدة لاصقة لصيد العناكب.



شكل (11-22) مصيدة لاصقة لصيد الفئران



شكل (11-23) عبوة مادة لاصقة مضاف لها مادة جاذبة للفئران للإستخدامات المتعددة.

الفصل الثانى عشر

12 - طرق الحماية والإتلاف الميكانيكى للآفات

12-1. النقاوة اليدوية

12-1-1. نقاوة أطوار الحشرات اليدوية: من أمثلتهــا - جمــع لطــع دودة ورق القطن من الحقول المصابة وإعدامها ، أو جمع يرقات ناخرات الأشجار - مثل - حفار ساق التفاح من جذوع الأشجار بواسطة خطاطيف سلكية .

12-1-2. التنقية اليدوية للحشائش: تهدف إلى عدم وصول الحشائش إلى طــور النضج وتكوين الأزهار والبذور. تشير الأبحاث إلى إمكانية تعايش نباتــات المحاصــيل مع الأعشاب المصاحبة لها لمدة 3 أسابيع دون حدوث أضرار تــذكر. لــذا - يمكــن مكافحتها يدوياً - أو بالمعازق اليدوية - فى هذه الفترة.





شكل (12- 1): التنقية اليدوية للآفات.

12-2. التغطية

12-2-1. تغطية التربة: من الطرق الفعالة فى مكافحة آفات التربة. تغطى التربــة بشرائح البولى إيثيلين الشفاف والمعالج ضد الأشعة فوق البنفسجية. يتطلب نجــاح - هذه الطريقة - حرث الأرض جيداً والتخلص من بقايا النباتــات والجــذور ، والــرى

لضمان التوصيل الحرارى إلى الطبقات السفلى من التربة. تستخدم هذه الطريقة صيفاً، حيث تتراوح فترة التعريض بين 4 – 6 أسابيع. يراعى بعد رفع شرائح البولى إيثيلين – عدم خلط التربة المعاملة بأخرى ملوثة.

12 – 2 – 2 – تغطية ثمار الفاكهة على الأشجار: تغطى الثمار بغرض حمايتها من الطيور وبعض الحشرات والأكاروسات. من أمثلة ذلك – أكياس حماية العنب والتمور المصنعة على هيئة أكياس شبكية من مادة البولى إيثيلين عالى الكثافة والمعالج ضد الأشعة فوق البنفسجية أو أكياس ورقية (شكل 12 – 2).



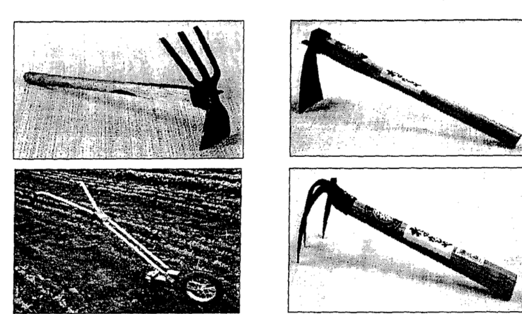
شكل (12–2): إستخدام أكياس وشبك لحماية العنب والتمور.

12–2–3. تغطية فتحات ونوافذ المخازن والمنازل: توضع شباك معدنية عليها لمنع دخول الحيوانات والحشرات التى تصيب المواد الغذائية المخزونة. يوضع – أيضاً – شباك معدنية أو من خامات البلاستيك على نوافذ المنازل للحماية من حشرات البعوض المزعجة – ليلاً – والذباب – نهاراً.

12-3. الحرث والعزيق Ploughing & Hoeing

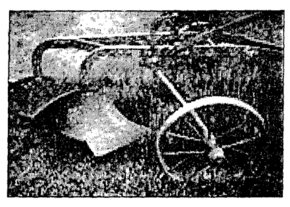
تطورت الأدوات الزراعية – على مر العصور – من آلات بدائية تُستَخدم يدوياً – مثل الفؤوس بمختلف أنواعها التى تستخدم لتقليب التربة فى المساحات الصغيرة (شكل 12 – 3) إلى المحاريث التى تجرها الحيوانات ثم الآلات الحديثة ذات التقنيات

المتطورة المتحركة بالدفع باليد أو المتحركة ذاتياً أو المجرورة بـالجرارات الزراعيـة أشـكال (12 – 4 ، 12 – 5 ، 12 – 6 ، 12 – 7 ، 12 – 8 ، 12 – 9 ، 12 – 10 ، 12 – 11).



شكل (12-3): بعض أنواع آلات العزيق اليدوية.

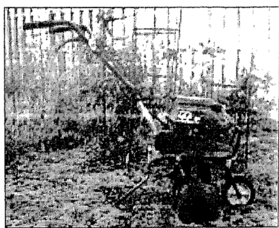
المحاريث الحديثة مزودة بوسائل هيدروليكية يمكن إستخدامها فـي تعـديل إتجـاه زاوية الحرث ومدى عمقه ، ممايؤدى إلى التخلص من النباتات غير المرغـوب فيهـا (بقايا نباتات المحصول السابق ونباتات الحشائش) وإتلاف أطـوار حشـرات التربـة. التخلص – أيضاً – من بقايا النباتات التى تم دفنها بتحوله إلى سماد عضوى.



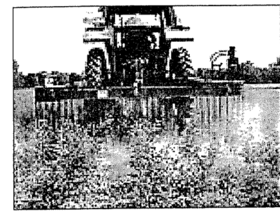


شكل (12-4): محراث يدوى تجره الخيول.





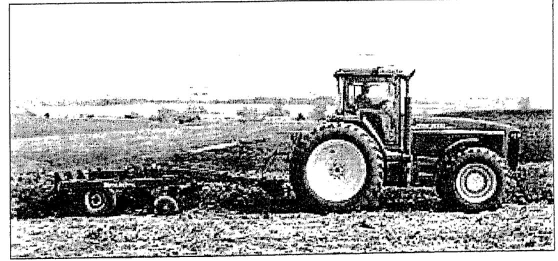
شكل (12-5) عزاقة ميكانيكية.



شكل (12-7): آلة مزيلة للحشائش.



شكل (12-6): عزاقة ميكانيكية دوارة.



شكل (12-8): آلة حراثة أزميلية ملحقة بجرار زراعي.



شكل (12 - 9): عزاقة Brush hoe ملحقة بجرار زراعي.



شكل (12-10): عزاقة Spider gangs ملحقة بجرار زراعي.

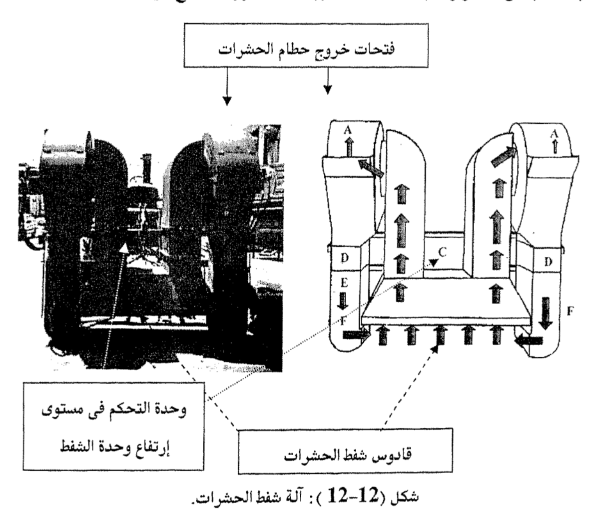


شكل (12 - 11) آلة حراثة قلابة للتربة ملحقة بجرار زراعي

12-4. شفط الآفات Pests vacuum

تعتمد مكافحة الحشرات والأكاروسات – فى المقام الأول – على إستخدام المبيدات. نظراً – لأن أغلب أنواع هذه الآفات تكتسب مقاومة Resistance ضد المبيدات المستخدمة ، إضافة إلى التلوث الحادث فى البيئة ؛ لذا فإن إستخدام الشفط كوسيلة للسيطرة على الحشرات – خاصة الحشرات دقيقة الحجم – مثل – الذبابة البيضاء ونطاطات الأوراق والتربس واليرقات صغيرة الحجم ، من الطرق الفعالة.

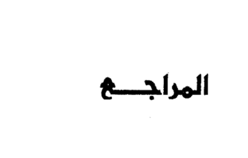
يوضح شكل (12-12) أحد نماذج أجهزة الشفط التي يمكن إستخدامها بسهولة في الحقل محمولة على جرار زراعي (شكل 12-13). تتكون الآلة من نافخان (F) موجهان بشكل عمودي على جانبي مساحة النباتات أسفل جهاز الشفط (E) لإزاحة الحشرات حيث تشير الأسهم – في الرسم التخطيطي – إلى إتجاه شفط الهواء (من أسفل) وخروجه من الفتحة العلوية (A) محملاً بحطام الحشرات. يوصل جزئي الجهاز العلوي والسفلي من الموضع (D) على شكل ♂ , ♀ . يتحكم في مستوى إرتفاع الجهاز عن سطح النبات هيدروليكياً من الموضع (C). تخفض هذه الآلة كثافة الحشرات في الحقول المعاملة بنسبة تتراوح بين 50ـ75 % ؛ لذا – لاتعتبر وسيلة كافية لمكافحة الحشرات منفردة؛ بل – تُستخدَم ضمن وسائل أخرى من خلال برنامج المكافحة. قد تُحدث الآلة – أيضاً – بعض الأضرار للنباتات المعاملة نتيجة ضغط الهواء الناتج من الآلة .



شكل (12-12) : آلة شفط الحشرات.



شكل (12-13): تعليق آلة شفط الحشرات على الجرار الزراعي .



المراجـــع

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبوشبانة مصطفى عبد الرحمن (2005): مبيدات الآفات (جزءان) الدار العربية للنشر والتوزيع.
- أحمد عبد الوهاب عبد الجواد : المنهج الإسلامى لعلاج تلوث البيئة ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.
- عماد صبرى شاكر (2009) الكيمياء الخضراء ـ الدار العربية للنشر والتوزيع.
- زيدان هندى عبد الحميد، محمد ابراهيم عبد المجيد (1988) الإتجاهات الحديثة فى المبيدات ومكافحة الحشرات (جزءان) الدار العربية للنشر والتوزيع.
- زيدان هندى عبد الحميد (1999) انقلاب الجنس وفقد المناعة بين المبيدات والهرمونات ـ كانزا جروب للنشر.
- زيدان هندى عبد الحميد (2000) فساد الأرض وتدمير الانسان ـ كانزا جروب للنشر .
- زيدان هندى عبد الحميد (2000) هموم الانسان والبيئة. كانزا جروب للنشر.
- وجلزوورز ف. ب (1987) هرمونات الحشرات ـ مترجم ـ أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.
- رئاسة مجلس الوزراء / جهاز شئون البيئة، تقرير لوضع البيئى فى مصر لعام 1996، يونيو 1997
- موقع رئاسة مجلس الوزراء / مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار على الإكترنت، وصف مصر بالمعلومات

ثانياً : المراجع الأجنبية :

Agnihotri,N.P., S.Walia and V.T.Gajbhiye: Green Pesticides \ Crop Protection and Safety Evaluation, science, India.

S.Ignacimuthu, S. J. S. Jayaraj (2005). Green Pesticides for Insect Pest Management, Narousa Publishing House.

S.Ignacimuthu, S.J.S.Jayaraj :Sustainable Insect Management, Narousa Publishing House.

Brown, A.W.A. (1951). *Insect Control by Chemical, Wiley* New York.

Edwards,C.A. (1970) *Critical Reviews in Environmental Control.* Vol.1 CRC Press, Cleveand, OH.

Elliott, M., Janes, N. F. and Potter,C. (1978) *Annu. Rev.Entomol.*,23:443

Green,M.B.,G.S. Hartley, and west T.F. (1985).*Chemical for Crop Protection and Pest Control.* Pergamon Press.

Gupta, R. and sharma, N.K. (1985). *Presented in* IV *Nematolgy Symp. India 15 May* 1985

Gupta, R and sharma, N.K. (1998). *Indian J of Nematology* 21 (1), 14 : 18.

Hajjar, N.P. and Hodgson, E. (1982). *Biochem. Pharmacol., 31 : 745 .*

Hama, H., Iwata, T. and Tomizawa, C. (1979). *Appl. Entomol. 2001.*, 14: 333.

Hassall, K.A. (1990) *The Biochemistry and Uses of Pesticides*, Book society, Macmillan.

Headley, J.C.(1968). *Am. J, Agric. Econ.* 59 : 13 .

Henderson, C.F.and Tilton,E.W. (1955). *J.Econ.Entomol.*, 48:127-161.

Heath, J. and Leahey, J. P. (1989) .*pestc. Sci.*, 25 : 375.

Hill, D. L. Shih ,T.W. and Struck ,R F. (1979). *Cancer Res.*,39:2528

Holan, G.(1969). Neture (London) 221:1025- 1029.

Holloway, P.J. (1970), *Pestic. Sci.,* 1, 156-63.

Hoyle, G. (1953). J. Exp.Biol. 30 :121.

Kapoor, I. P., Met calf, R. L. Nystrom ,R. F. and sangha, G. K. (1970). *J. Agric. Fd Chem.*18:1145

Karen E. Stine and Thomas M. Brown (1996) *Principles of Toxicology, Lweis publishers.*

Kashem, M. A,; Ahmad, M. U.; Hossain, I., Khan ,A. A, Aziz, A. (1994). *Bangladesh J. of Plant Pathol* 10 (1-2): 1–2.

Kaur, S. and Gill, S.S. (1985). *Drug Metab. Dispn. 13 : 711 .*

Kenaga, E. E. (1972) *.In Environmental Toxicology of pesticides,* eds F. Matsumura, G. M. Bousch and T.Misato. Academic press New York.

Kravitz, E.A., Beltz, B., Glusman, .S., Goy, M., Harris-Warrich, R., Johnston, M., Livingstone, M. and Schwarz, T. (1984). *Pestic. Biochem. Physio*., 22: 133.

Kulkarni, A. P. and Hodgson, E. (1984) Annu. Rev-Pharmacol. Toxicol., 24:19.

Kunerth, J. (1992). *Pest Management* (April), p. 28.

Klaassen C. D., Amdur M.O., Doull, J (Eds) (1986) .Casarett and Doull,s Toxicology, The Basic Science Of Poisons, 3 rd ed. Macmillan Publishing Co., New York 974 PP.

Knowles, C.O. and Roulston,W.J. (1973). *J.Econ. Entomel.,* 66: 1245.

Knowels C.O. and Gayen, A. K. (1983). *J. Econ.Entomol*., 76: 410

Knowles, C.O. and Roulston, W. J. (1972). *J. Aust. Entomol. Soc*., 11: 349.

Koch, R.B.(1969). J. Neurochem 16: 269-271 .

Kuhr, R. J. annd Dorough, H. W. (1976). *Carbamate Inseticide. Chemistry, Biochemistry and Toxicology. CRC Press,* Cleveland, OH.

Lake, J.R. and Taylor, W.A. (1974) *Weed Res.* 14:13-18.

Lamoureux, G.L. and Davison, K. L. (1975). *Pestic. Biochem. Physiol.*, 5: 497.

Leow, A. C. T., Towns ,K. M. and Leaver, D. D. (1979). *Chem.- Biol. Interact .*, 27:125.

Levi, P.E., Hollingworth, R. M. and Hodgson, E. (1988). *Pestic. Biochem., Physiol.*, 23 : 224 .

Lyr, H. (1987). *In Modern selective Fungicides*, ed. H.Lyr ,pp.63 and 75. Longmans. Harlow; Wiley. New York.

Maitlen., J. C. and Powell, D. M. (1982). J. Agric. Fd Chem., 30: 589.

Majumder, V. and Mishra, S. D. (1993). *Current Nematology.* 4(1): 105-107.

Marshall, T. C. and Dorough, H. W. (1979) *Pestic. Biochem. Physiol.*, 11:56 .

Matsumura, F. (1975). *Toxicology of Insecticides*. plenum press, New York.

Matsumura, F. (1980) *Toxicology of insecticide*, Plenum, Press. New York and London.

Matsumura, F. (1985) *Toxicology of insecticide*, 4Th edition, Plenum, Press. New York.

Matthews, G. A. (1985). *Pesticide Application Methods.* English Language Book Society / Longman.

MAFF(1985).Agricultural Chemicals Approval Scheme: Approved Products For Farmers and Growers. HMSO, London.

Maude, R.B. (1978). Seed Treatment, CIPAC Monograph 2,ed. K. Jeffs, Chap. 9 .

Mechael, H. (1986). *Remote sensing and application.* Jhon Wiely & sons.

Metcalf,R.L.,and Luckmann,W.H.(1982).*Introduction to Insect Pest Management.*2nd ed., John Wiley & Sons, New York , 577 pp.

Mikami, N., Wakabayashi, N., Yamada, H.and Miyamoto. (1985).*J. Pestic. Sci.*, 16:46.

Mitchell, J. W. Smale, B. C. and Metcalf, R. L. (1960). Adv. Pest control Res. 3:359.

Nicolas Lampkin (1994) Organic farming. Farming Press.

Naude, R. B. (1978). *Seed Treatment, CIPAC Monograph* 2, ed. K. Jeffs, chap.9.

Noble, A. (1985). *Pestic. Sci.*, 16 : 349 .

O'Brien, R. D. (1967 b). *Fed. Proc.* 26 : 1056 .

Orr, G. L. and Hess, F. D. (1982). *Plant Physiol.*, 69 : 502.

Oros, G. and Gasztonyi, M. (1986). *Rev. Plant Pathol.*, 66, abstract, No. 3215

Parmar. B. S. (1987). Proc. 3rd *Int Neem Conf ., Nairobi, Kenya.* GTZ Press. Germany. PP. 55 - 80.

Pommer, E. H.(1984). *Pestic. Sci.*, 15:285.

Price Jones, D. and Edgar E.C.(1961). *Outl. Agric.*, 3:123.

Rasche, RE. (1992). *Pest Management* (April), p.30.

Ragsdale, N. N., Hylin, J. W., Sisler ,H. D. and Witt, J. M.(1991). *U. S. Dept. Agric. Nati. Agricutural pesticide Impact Assesment Project*, Washington, Dc. 120 PP.

Ruzo, L. O. (1982). In Progress in Pesticide Biochemstry, Vol. 2 eds D.H.Hutson and T.R.Roberts, PP. 1-33. Wiley, New York

Satapathy, K. K. and Dos, N.S. (1980). *Orissa Univ. of Agric Technogy* cc.f. Helmin-tholegical Abst. 49(3): 1195

Shechter, M. S., Green, N. and LaForge, F. B. (1949) .*J. Am. chem .Soc.* 71,3165.

Sloley, B. D., Bailey ,B. A and Downer, R. G. H. (1985). *Pestic. Biochem. Physiol.*,24:213.

Somers, E. (1963). *Meded. Landb. Hoogesch. Opzoek.Stn.Gent,* 28:580.

Stern, V. M., R.F. Smith, R. Van der Bosch, and K.S. Hagen (1959). Hilgardia, 29: 81-101 .

Stevens, P. J. G., Baker, E. A. and Anderson, N. H. (1988) *Pestic. Sci.,* 24: 31.

Stephenson, G.R., Ali, A.and Ashton, F.M. (1983). *In Pesticide chemistry: Human Welfare and the Environment,* Vol 3, Mode Of Action, Metabolism and Toxicology, eds S. Matsunaka, D. H. Hutson and S. D. Murph, PP. 219-24. Pergamon Oxford.

Sukul, N. C., Dos, P.K and Das, G.C. (1974) *Nematologica,* 20: 181 – 191.

Thompson, C. M. and Fukuto., T. R. (1982). *J. Agric Fd chem.,* 30:282

Thomson, W. T. (1995) Agriculture Chemicals, Book (I) Insecticides, Thomson Publications.

Thomson, W. T. (1995) Agriculture Chemicals, Book (II) Miscellaneous, Thomson Publications.

Thomson, W. T. (1997) Agriculture Chemicals, Book (III) Herbicides, Thomson Publications.

Thomson, W. T. (1997) Agriculture Chemicals, Book (IV) Fungicides, Thomson Publications.

Ware W. G. (1988) *Complete Guide to Pest Control 2nd Ed.,* Thomson Publications.

Ware,W. G. (1994). *The Pesticides book,* Thomson publications P.O. Box 9335 Fresno, CA 93791.

Watts, R. R., Storherr, R.W. and Onley, *JH.* (1974). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.,* 12:224.

Webb, R. E ., Larew. H. G ., Weiber, A. M. (1984). *Proc 4th Ann. Industry Conf on Leaf.iners, Sarasota, Florida,* pp. 118: 27.

Wilkinson, C. F. (1976). *Insect Biochemistry and physiology.* plenum pres, New York.

Williams, R. T. (1967). *Fed. Proc.* 26 : 1029.

Whit, P. F. (1981). *Plant Pathol.*, 30:36 .

Wilkinson, R. E. (1988). *Pestic. Biochem. Physiol.*, 32: 25.

Wilkinson, C. F. (1976) *Insect Biochemistry and Physiology.*

Wood, E. J. and Pickering, W. R. (1984) *Introducing Biochemistry.* English Language Book Society / John Murray.

Food and Agriculture Organization, Fertilizer and the Future, Agriculture 21 Magazine, June 2003

Food and Agriculture Organization, Organic Agriculture, Environment and Food Security, Rome, 2002 Power tables.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

Aspelin, AL., Grube A.H., Torla R. (1992) *Pesticides industry sales and usage* –1990 and 1991Market Estimates. Econ. Anal. Br., Biol. & Econ. Anal. Div., off. Pest. Prog., Environmental, Protection Agency Washington, DC 20460. pp. 37 .

Carson, R. (1962). *Silent Spring.* Hamish Hamilton, london.

Cook ,R. J. (1986). *Lopez-Real & Hodges.*

——— (1988). *American Journal of Alteranative Agriculture* 3: 51-62.

Edwards, A. C. (1973). *Persistance Pesticides in the environment.* 2nd ed., pp 138. Ed. Chemical ,Rubber Co.press .

Gajic, D. and Nikocevic, G. (1973) *Fragm. Herb.* Jugoslav. XX111

Gert - Henri, E.,Monterroso, E. (1992) Acylureas ,Susceptibility of Cotton pests in central America.

Huber ,D. M. and Watson, R. D. (1974) *Annual Review Of Phytopathology* 12: 139-165.

Klaassen, C. D., Amdur M. O. Doull J. (Eds) (1986). Casavett and Doull's Toxicology, The Basic Science Of Poisons, 3rd ed. Macmillan Publishing Co., New York, PP. 974 .

Odum, E. P. (1971). *Fundamentals Of Ecology* 3rd .ed. W.B. Saunders Philadelphia 574 pp.

Obiefuna,J.C. (1989).*Biological Agriculture and Horticulture* ,6:69-72

Rice, E. L. (1974). *Allelopathy. Acadimic Press* .

Roberts, H.A. (1982).*Weed Control Handbook* 7^{th} .Blackwell Scientific Publications.

Swain, A. (1977). *Annual ReviewOf Phytopathology* 28: 479-501.

Wapshere, A. J., Delfosse, E. S. and Cullen, J. M. (1989). *Crop Protection* 8: 227-250.



الصور الملونة



شجرة الأومبيت

شجرة الهجليج

حجل الصخر

أشجار السنط

الرخمة المصرية

الجحـــش البـرى

سرطان البحر الشبحي

قنديل البحر المقلوب



النورس الأسحم

شجرة الدوم

السرطان الناسك

السلحفاة الخضراء

نورس عجمة أو أبيض العينين

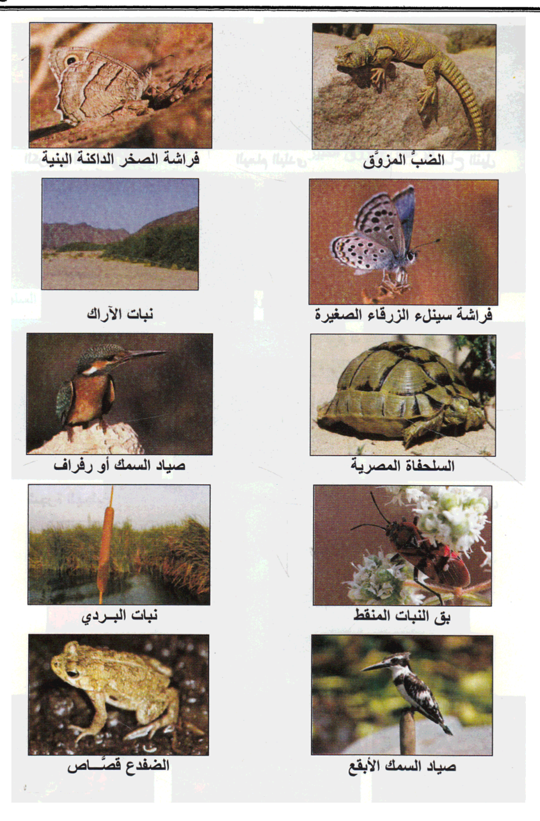
عروس البحر

سمكة فراشة التاج

الشعاب المروحية

الحسـك أو شوكة البعير

العصفور الوردي السيناوي



الضبُّ المزوَّق

فراشة الصخر الداكنة البنية

فراشة سيناء الزرقاء الصغيرة

نبات الآراك

السلحفاة المصرية

صياد السمك أو رفراف

بق النبات المنقط

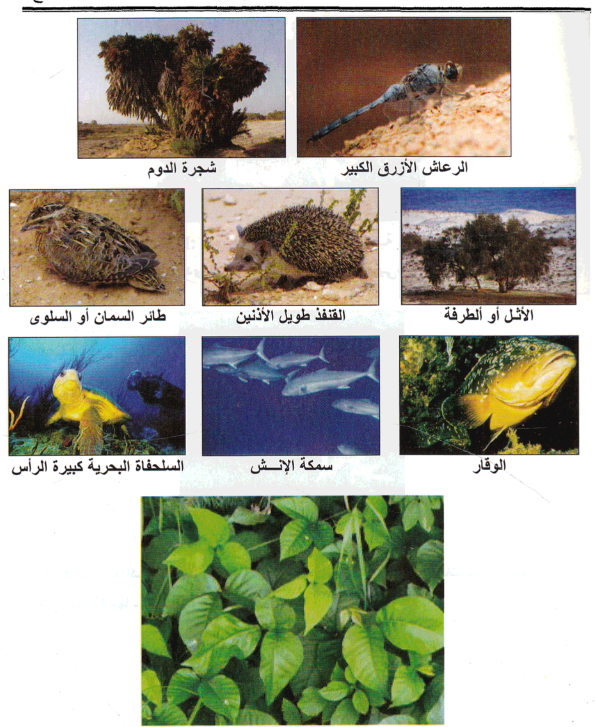
نبات البـردي

صياد السمك الأبقع

الضفدع قصَّـــاص



الكروان السنغالي
اليمام البلدى
تمساح النيل
الرعاش الأحمر الكبير
الجراد المصرى
شجرة الهجليج
الحنظل
الكبش الأروى
الغزال الأبيض
صــقر حُــر
الضفدع الأخضر
طائر الجليل
كــفُّ مريَــم



الرعاش الأزرق الكبير — شجرة الدوم

الأثـل أو ألطرفة — القنفذ طويل الأذنين — طائر السمان أو السلوى

الوقار — سمكة الإنـــش — السلحفاة البحرية كبيرة الرأس

اللبلاب السام Poison ivy: ينتج مــادة Urushiol الســامة لحمايـة النبـات من آكلات النبات - تـسبب هـذه المــادة فى الإنـسان حـساسية وطفـح جلـدى يطلـق علـي إسم Urushiol -induced contact dermatitis .



نبات كف الثعلب **Foxglove**: يُنتِج عدة مواد كيميائية قاتلة - قلبية **Cardiac** وستيرودية **Glycosides steroidal** - يؤدى إبتلاعها إلى حدوث غثيان وقيىء وهلوثة وتشنجات وقد يموت الآكل .



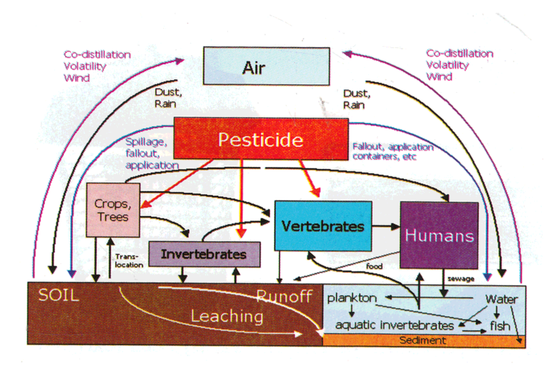
نبات فاكهة الكاكى جنس *Diospyros*: يحتوى على كثير من التانينات تسبب الثمار غير الناضجة - عند تناولها - تقلصات ونكهة مُرَّة.



الأشواك على جذع نبات توت العليق يعمل كوسيلة دفاع ميكانيكية ضد **Herbivory**.



تعمل الشوكة الكبيرة المجوفة لنبات *Acacia collinsii* السنط كملجأ للنمل الذى يقوم بوظيفة الحماية من آكل النبات.



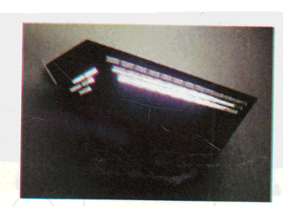
شكل (10-1): دورة المبيدات فى البيئة.



شكل (11-2) مصيدة ضوئية مزودة ببطارية

شكل (11-1) مصيدة Jonson الضوئية

شكل (11-3) مصائد متنقلة مزودة بمصدر ضوئى للأشعة فوق البنفسجية ومزودة بمجال كهربى صاعق لحشرات البعوض والذباب.

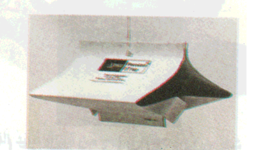
شكل (11 - 4) نماذج لمصائد الأشعة فوق البنفسجية المزودة بمجال كهربائى صاعق السقفية والجدارية .



شكل (11-5) مصيدة جذب ديدان اللوز الفيرومونية



شكل (11- 6) مصيدة بلاستيكية مزودة بالفيرمون وشرائط من مادة سامة

شكل (11 - 7) مصائد فيرمونية ورقية متعددة الأشكال والأغراض



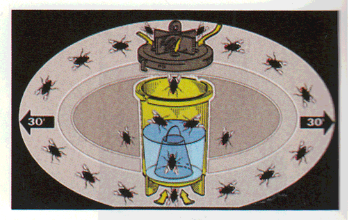
شكل (11-8): طريقة تعليق المصائد الفيرومونية الورقية

شكل (11-9): مصيدة خنافس المنتجات المخزونة الفيرومونية

شكل (11-10): (أ) الشكل العام لمصيدة الذباب الفيرومونيه، (ب) رسم تخطيطى يوضح أجزاء المصيدة



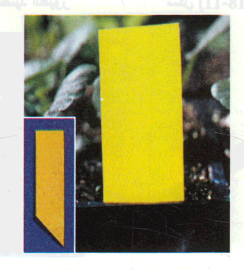
شكل (11-11): طرق نشر مصيدة الذباب (أ) على الجدران ، (ب) فى الحدائق.



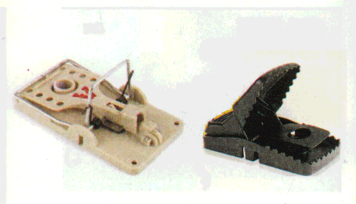
شكل (11-12): طريقة دخول الذباب المصيدة



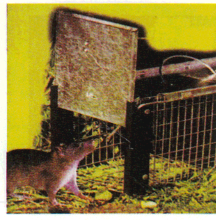
شكل (11-13): مصيدة البعوض



شكل (11-14) مصيدة لاصقة صفراء



شكل (11 - 15) نماذج من فخاخ صيد الفئران



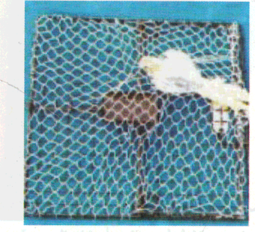
شكل (11-16) مصيدة لصيد الفئران



شكل (11-17) فخاخ لصيد الطيور



شكل (11-18) مصيدة لصيد الطيور



شكل (11-19): شبكة لصيد الطيور



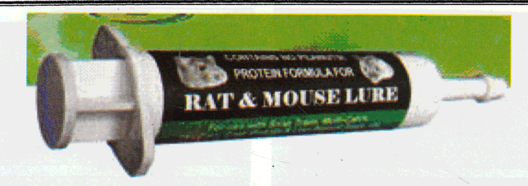
شكل (11-20): مضرب ركيت كهربائى



شكل (11-21): مصيدة لاصقة لصيد العناكب.



شكل (11-22): مصيدة لاصقة لصيد الفئران



شكل (23-11): عبوة مادة لاصقة مضاف لها مادة جاذبة للفئران للإستخدامات المتعددة.



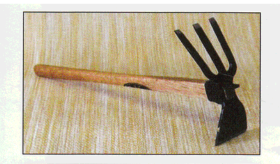

شكل (12 - 1) التنقية اليدوية للآفات





شكل (12 - 2) إستخدام أكياس وشبك لحماية العنب والتمور









شكل (12 - 3) بعض أنواع آلات العزيق اليدوية





شكل (12 - 4) محراث يدوى تجره الخيول





شكل (12-5): عزاقة ميكانيكية



شكل (12-6): عزاقة ميكانيكية دوارة



شكل (12-7): آلة مزيلة للحشائش



شكل (12-8): آلة حراثة أزميلية ملحقة بجرار زراعى

شكل (12-9): عزاقة Brush hoe ملحقة بجرار زراعى



شكل (12-10): عزاقة Spider gangs ملحقة بجرار زراعى



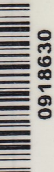
شكل (12-11): آلة حراثة قلابة للتربة ملحقة بجرار زراعى



شكل (12-13): تعليق آلة شفط الحشرات على الجرارالزراعى .

كتب الدار العربية للنشر والتوزيع

المرشد في مكافحة الآفات	زيدان هندي
الأدارة المتكاملة في مكافحة الأعشاب	زيدان هندي
مقاومة الآفات لفعل المبيدات	زيدان هندي
إدارة التعامل مع التسمم بالمبيدات	زيدان هندي
الأمان النسبي للمبيدات	زيدان هندي
مبيدات الآفات ج١	د. أبوشبانة مصطفى
مبيدات الآفات ج٢	د. أبوشبانة مصطفى
مبادئ علم بيئة الحشرات	د. محمد محمد الشاذلى
الحرير الطبيعى	د. إبراهيم سليمان
آفات الحديقة والمنزل	د. توفيق مصطفى
الحشرات التركيب والوظيفة ج١ ط٣	تشابمان
الحشرات التركيب والوظيفة ج٢ ط٣	تشابمان
الاتجاهات الحديثة فى المبيدات الحشرية ج١ ط٢	د. زيدان هندى
الاتجاهات الحديثة فى المبيدات الحشرية ج٢ ط٢	د. زيدان هندى
آفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها	د. إبراهيم سليمان
المكافحة الحيوية (الجزء الأول)	محمد أبومرداس
المكافحة الحيوية (الجزء الثانى)	عصمت محمد حجاز
مقدمة فى السيطرة على الآفات الحشرية	روبرت ميتكاف
أساسيات مكافحة الآفات الحشرية	د. محمد أبو مرداس
المبيدات الخضراء والمكافحة الآمنة للآفات ج٢	د. أبوشبانة مصطفى



للدار إصدارات أخرى في مجالات علوم التربة والأراضي والحشرات والميكروبيولوجي والوراثة وعلوم وتكنولوجيا الأغذية والعلوم الهندسية والعلوم البيئية والعلوم البحتة وغيرها.